

Cooperación entre entidades del sector agroalimentario en aragón para el control integrado de la mala hierba invasora *Amaranthus palmeri* (COOPALMERI) GCP-20210002000

SOCIOS
BENEFICIARIOS



CENTROS
TECNOLOGICOS



FINANCIAN



Contexto (1)

¿Qué es *Amaranthus palmeri*?

-Nueva planta invasora aparecida en Aragón

-Originaria del sudoeste de Estados Unidos y norte de México

-Es peligrosa para los cultivos estivales por su fuerte competencia ya que:

- Tiene una alta tasa de crecimiento y reproducción, con alta absorción de nutrientes y agua debido a su sistema de fotosíntesis C4. Crece rápidamente (3-4 cm/día) y puede alcanzar más de 3 metros de altura
- Posee una alta prolificidad: hasta 600.000 semillas por planta. Además, presenta germinación escalonada
- Tiene alta capacidad de dispersión debido al pequeño tamaño de su semilla (maquinaria, estiércol etc.)
- Su semilla permanece viable en suelo varios años: 22% semillas viables a los tres años en suelo
- Capacidad de rebrote tras la siega
- Capacidad de adaptación a muchos ambientes: al sol, a la sombra, sequía, frío, calor etc.
- Planta dioica (plantas macho y hembra) lo que implica una "alogamia obligatoria" que confiere alta variabilidad genética con mucha mayor posibilidad de aparición de biotipos **resistentes a los herbicidas**, 79 casos (2022)
- Capacidad de hibridarse con otras especies (*A. retroflexus*, *A. hybridus*) y transferirles resistencias

-Magnitud del potencial problema que *A. palmeri* puede causar

- Puede infestar cualquier cultivo estival o leñoso y según la intensidad de la infestación puede casuar la pérdida total de la cosecha, en cultivos anuales.
- En Aragón se cultivan 80.000 ha de maíz (por ahora principal cultivo afectado), 100.000 ha de frutales pero también girasol, alfalfa, hortalizas e incluso remolacha pueden ser afectados.
- Aunque se consiga controlar las infestaciones costes de control (herbicidas etc. se incrementan considerablemente.
- También incrementa los costes de limpieza de cunetas en caminos y carreteras, donde también aparece.
- Es una planta muy alergénica por lo que puede ocasionar problemas de alergias a la población sensible



Contexto (2)

FINANCIAN

GOBIERNO DE ARAGON

UNION EUROPEA

APOYAN EL PROYECTO

cita

Universidad Zaragoza

ENTIDADES BENEFICIARIAS

mas seeds

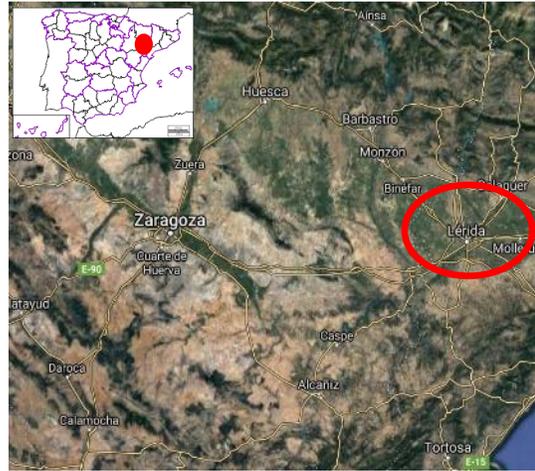
Quality Corn

SCLAB

Cooperación entre entidades del sector agroalimentario en Aragón para el control integrado de la mala hierba invasora *Amaranthus palmeri* (COOPALMERI)



GCP-2021-0002-00



Zona inicial de aparición *A. palmeri*



Infestaciones de *A. palmeri*, en este caso en maíz, muy severas



Planta alta y robusta

INTERNATIONAL HERBICIDE-RESISTANT WEED DATABASE

Quick Stats Recent Cases Researchers Add New Case Download PowerPoint Graphs Show Site Menu

Amaranthus palmeri Palmer Amaranth

Drag a column header and drop it here to group by that column

Herbicide Resistant Palmer Amaranth Globally (*Amaranthus palmeri*)

77	United States (lowa)	2022	Corn (maize), and Soybean	atrazine, glyphosate, imazethapyr, and mesotrione	Multiple Resistance: 4 Sites of Action Inhibition of Acetolactate Synthase HRAC Group 2 (Legacy B) PSII inhibitors - Serine 264 Binders HRAC Group 5 (Legacy C1 C2) Inhibition of Hydroxyphenyl Pyruvate Dioxygenase HRAC Group 27 (Legacy F2) Inhibition of Enolpyruvyl Shikimate Phosphate Synthase HRAC Group 9 (Legacy G)
78	United States (daho)	2023	Cereals, Potatoes, Roadsides, Sugar beets, Wheat, and Winter barley	glyphosate	Inhibition of Enolpyruvyl Shikimate Phosphate Synthase HRAC Group 9 (Legacy G)
79	Uruguay	2022	Corn (maize), and Soybean	glyphosate	Inhibition of Enolpyruvyl Shikimate Phosphate Synthase HRAC Group 9 (Legacy G)

Resistencia a herbicidas frecuentemente (79 casos), Heap 2024

Objetivos generales



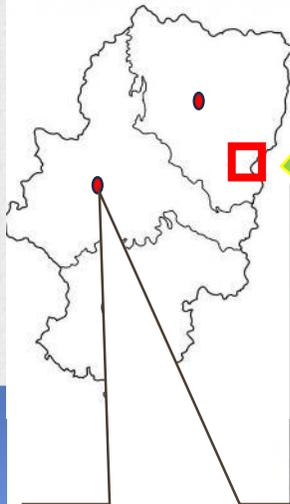
- 1)*Establecer unas pautas de manejo y control de la especie invasora *A. palmeri* en las condiciones de Aragón, que impida su expansión y proliferación por parcelas donde se cultivan especies de ciclo estival como maíz, girasol, hortícolas e incluso cultivos leñosos
 - 2)**Dar a conocer al sector la seria amenaza que representa *A. palmeri*, tanto en el ámbito agrario como medioambiental.
 - 3)**Trasferir al sector las pautas de prevención, manejo y control más adecuadas a cada situación y tipo de cultivo.
 - 4)**Cuantificar económicamente los costes derivados de la aparición de esta mala hierba en distintos escenarios de control, evaluando los costes para los productores y otros eslabones de la cadena agroalimentaria, así como para la administración
- **Objetivos 2 y 3 se han realizado mediante jornadas y publicaciones divulgativas y el objetivo 4 se realiza todavía en gabinete. Se apoyan, en muchas ocasiones, en datos de ensayos para conseguir el objetivo 1**

Objetivos específicos*



- 1.1) Conocer la eficacia de la medida cultural **falsa siembra y retraso de la fecha de siembra** en el control de *A. palmeri* en cultivo de maíz
- 1.2) Conocer la eficacia de algunas modalidades **de control mecánico** para el control de *A. palmeri* en cultivo de maíz
- 1.3) Conocer qué **herbicidas, de los registrados en el cultivo de maíz, son los más eficaces** frente a esta mala hierba
- 1.4) Conocer las pérdidas de rendimiento de maíz en función de la densidad de *A. palmeri*
- 1.5) Conocer la viabilidad de las semillas de *A. palmeri* enterradas en el suelo a diferentes profundidades en condiciones de secano y regadío
- 1.6) Confirmar casos de resistencia de *A. palmeri* a determinados herbicidas en Aragón
- 1.7) Conocer la profundidad óptima de emergencia de *A. palmeri* y la máxima a partir de la cual no puede emerger
- 1.8) Conocer la supervivencia de semillas de *A. palmeri*, sometidas a distintas temperaturas y tiempos

Localización de los ensayos de campo



Falsa siembra y retraso 23
Mecánico 24
Herbicidas 24

En EL CITA

- Herbicidas
- Resistencias
- Profundidad
- Viabilidad semillas suelo
- Viabilidad semillas temperatura

Falsa siembra y retraso 24

1.1-Falsa siembra y retraso (1)



-Realizado **3 años**: 2022, 2023, 2024.

-**Tres fechas de siembra** con laboreo previo:

-**Fecha normal** mediados abril (**1 laboreo** en total)

-**Retraso corto**, fin de mayo, con laboreo adicional en la primera fecha, (**2 laboreos** en total)

-**Retraso largo**, fin de junio, con laboreo adicional en la primera fecha (**2 laboreos** en total)

-En **2023 y 2004** se ensayó **una variante adicional**: retraso largo, pero con un laboreo en fecha del retraso corto, dos laboreos adicionales (**3 laboreos** en total)

-En todas las fechas hubo una **zona sin herbicida** (para ver el efecto de la falsa siembra y retraso por si solo) y otra **zona donde se aplicó herbicida** para ver el efecto retraso+herbicida

ENSAYO AÑO 2022



ENSAYO AÑO 2023



ENSAYO AÑO 2024



1.1-Falsa siembra y retraso (2)

FINANCIAN

GOBIERNO DE ARAGON

UNION EUROPEA

AYUDAN EL PROYECTO

cita

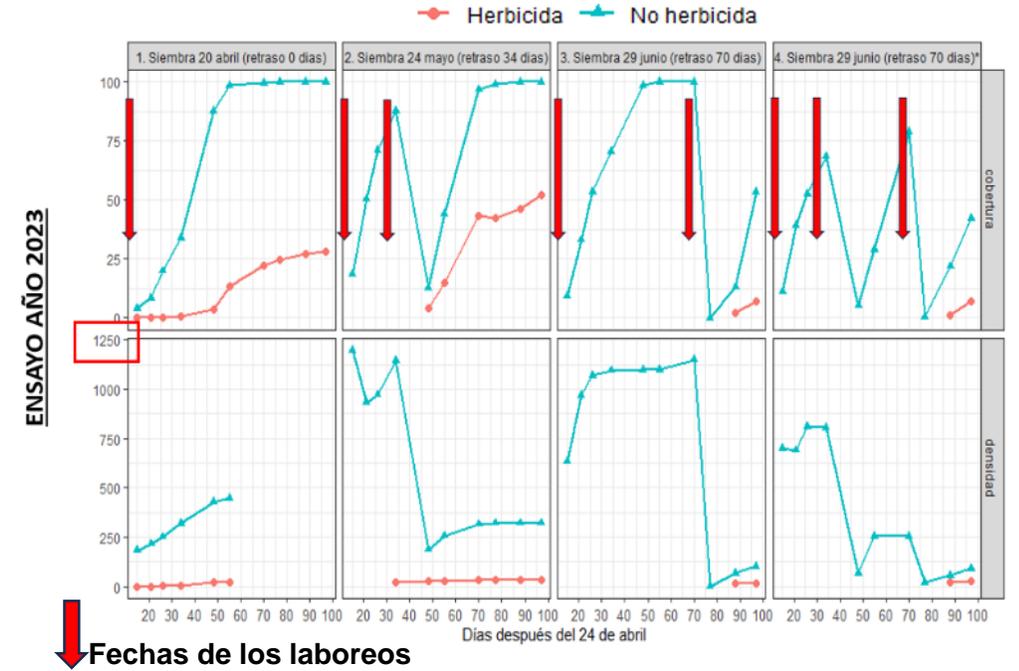
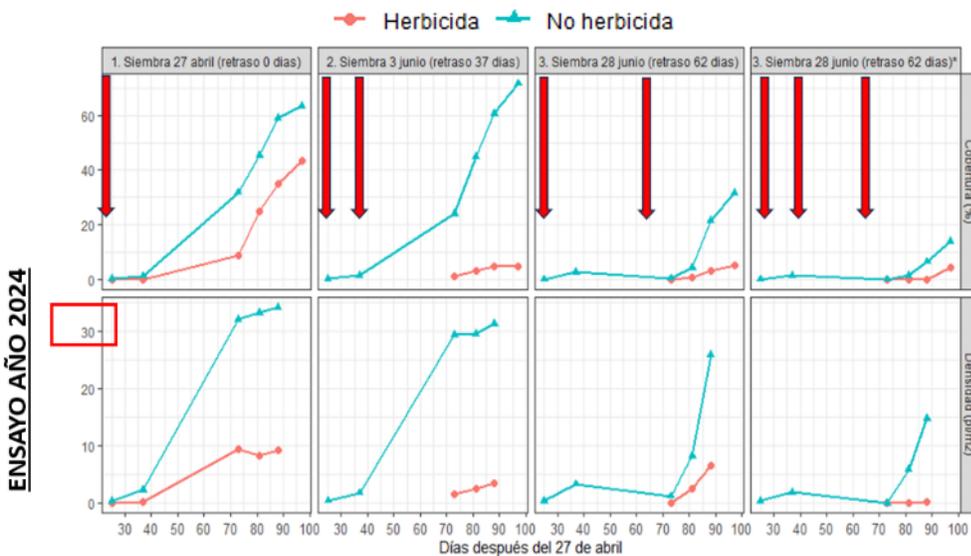
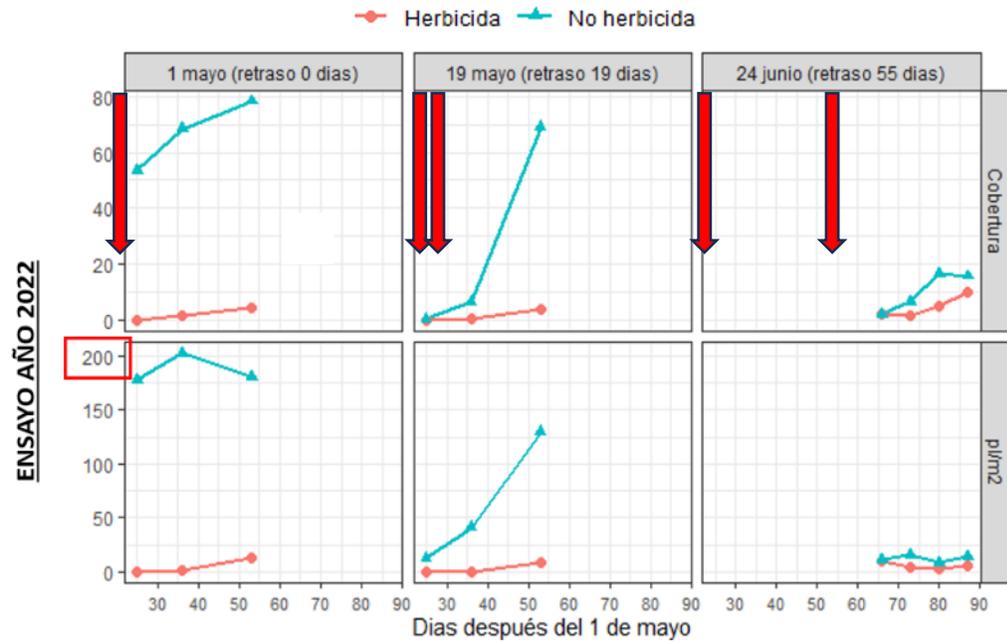
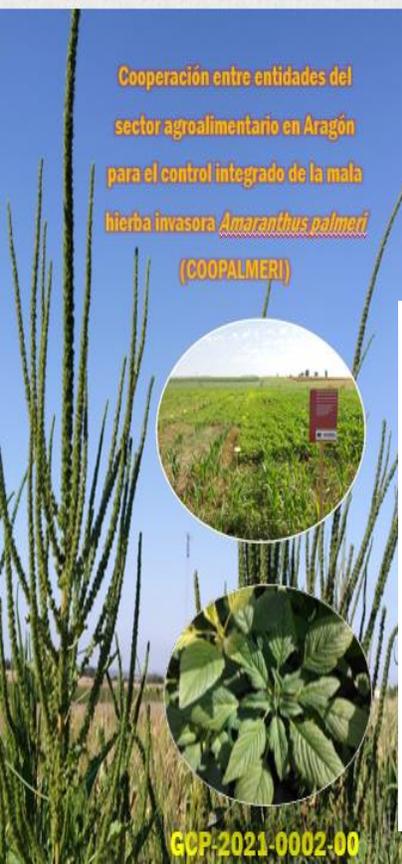
Universidad Zaragoza

ENTIDADES BENEFICIARIAS

mas seeds

Quality Corn

SCLAB



Resultados:

-El **retraso corto**, por sí solo, **no** resulto **efectivo** en ningún año. Las emergencias posteriores, aunque son menores que en la fecha temprana, son todavía demasiado altas para llevar a término la cosecha de maíz. En 2024 las bajas temperaturas no permitieron la emergencia de *A. palmeri* de la primera a la segunda siembra, emergiendo posteriormente de igual modo que en la siembra normal.

-El **retraso largo**, por sí solo **resultaría suficiente** para llevar a término el cultivo si la densidad **potencial es baja** (<200 pl/m² años 2022 y 2024), aunque no se evitaría la lluvia de semillas, pues siguen apareciendo individuos de *A. palmeri*.

-Si la **densidad es alta** como en 2023 **solo la combinación de retraso de siembra+herbicida sería adecuada** para llevar a término el cultivo, pero también sin evitar la lluvia de semillas.

1.2-Control mecánico (1)

FINANCIAN

GOBIERNO DE ARAGON

UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo Agrario de Desarrollo Rural
El Desarrollo Rural

APOYAN EL PROYECTO

cita

Universidad Zaragoza

ENTIDADES BENEFICIARIAS

mas seeds Quality C **CLAB**

Cooperación entre entidades del sector agroalimentario en Aragón para el control integrado de la mala hierba invasora *Amaranthus palmeri* (COOPALMERI)



GCP-2021-0002-00

-Realizado **3 años**: 2022, 2023, 2024. En 2024 se combinó con la aplicación de un herbicida de postemergencia: dicamba

-Sobre **maíz** en **siembra directa** o **vertedera + rodillo**. En 2022 también se sembró maíz en suelo labreado con chisel



-Aperos en probados en **postemergencia** (*A. palmeri* en 4-8 hojas)

-2022: Bina, grada de varillas flexibles y ambas

-2023: Bina cola de golondrina y escardador de dedos

-2024: Bina tractor zancudo, herbicida dicamba y ambos



1.2-Control mecánico (2)

FINANCIAN

GOBIERNO DE ARAGON

UNIÓN EUROPEA

AYUDAN EL PROYECTO

cita

Universidad Zaragoza

ENTIDADES BENEFICIARIAS

mas SEEDS

Quality C₉m[™]

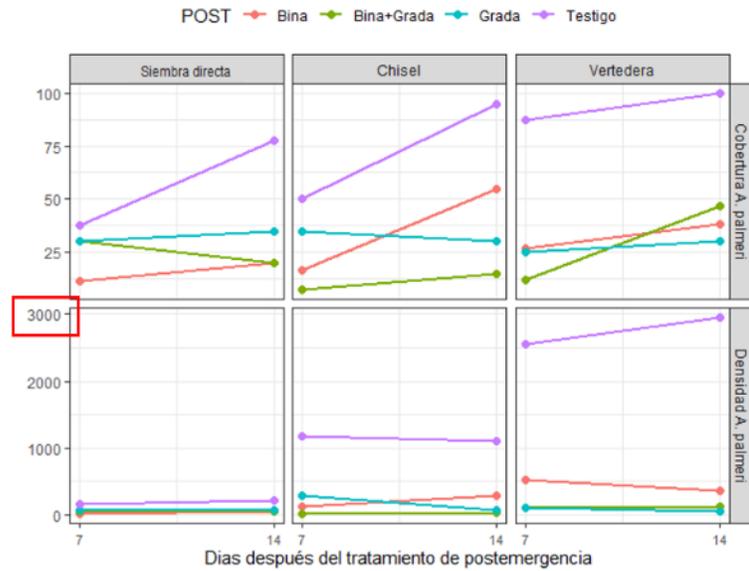
SCLAB

Cooperación entre entidades del sector agroalimentario en Aragón para el control integrado de la mala hierba invasora *Amaranthus palmeri* (COOPALMERI)

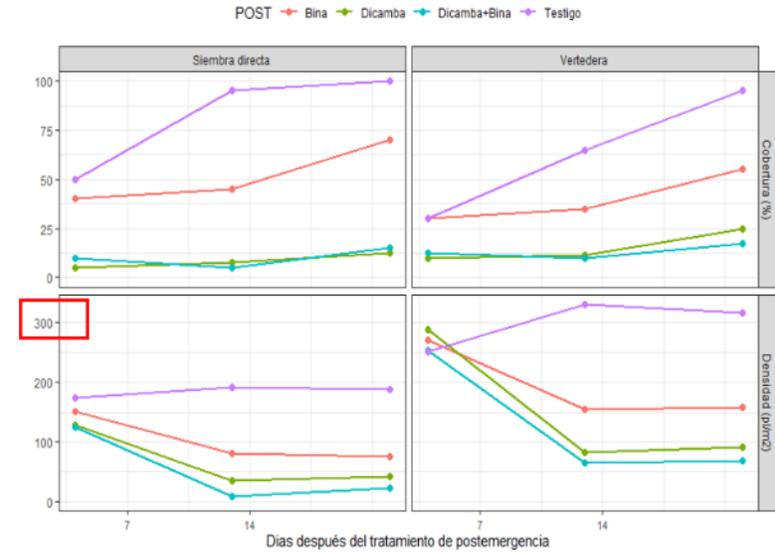


GCP-2021-0002-00

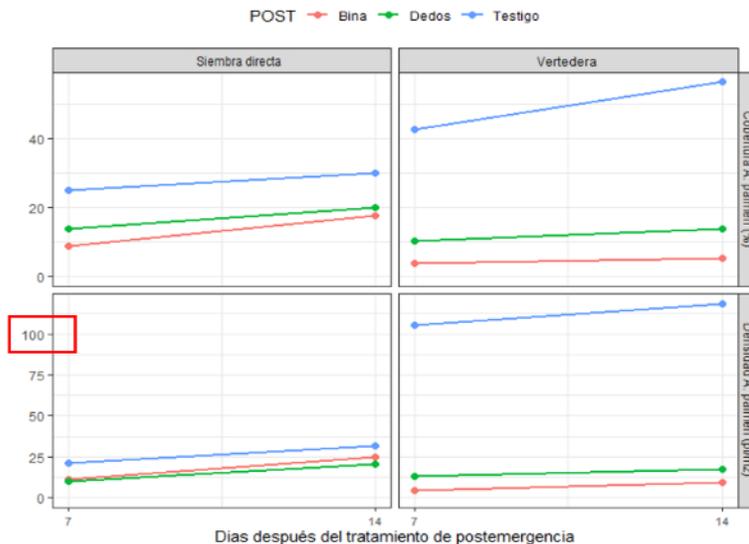
ENSAYO AÑO 2022



ENSAYO AÑO 2024, Combinado herbicida



ENSAYO AÑO 2023



Resultados:

- Laboreo** de presembrado **estimula la emergencia** de *A. palmeri*
- Todos los aperos aplicados en postemergencia **son más eficaces** sobre maíz sembrado **en laboreo** que en siembra directa
- Ni grada de varillas ni escardador de dedos son viables en siembra directa.
- Todos los aperos de bina pueden tener altas eficacias en la línea, hasta del 95% de plantas arrancadas, pero ello puede no ser suficiente con infestaciones elevadas de 3000 pl/m² (año 2022)
- El punto débil es la escarda en la línea. Los aperos que en teoría pueden escardar la línea (grada varillas y escardador de dedos no lo hacen en la práctica.
- Si la infestación potencial es baja unas 100 pl/m² (como en 2023) las labores de bina pueden ser suficientes para llevar a término el cultivo, sin evitar la lluvia de semillas pues quedan plantas en la línea.
- El único año que se combinó con herbicida (dicamba en 2023) y con infestación moderada, el herbicida resultó ser más eficaz que la bina. Bina+herbicida fue muy parecido a bina solo.

1.3-control químico campo (1)

FINANCIAN

 GOBIERNO DE ARAGON

 UNIÓN EUROPEA

APOYAN EL PROYECTO

 cita

 Universidad Zaragoza

ENTIDADES BENEFICIARIAS

 mas seeds

 Quality Corn

 SCLAB

Cooperación entre entidades del sector agroalimentario en Aragón para el control integrado de la mala hierba invasora *Amaranthus palmeri* (COOPALMERI)



GCP-2021-0002-00

-Realizado **4 años**: 2021 (13 tratamientos), 2022 (15 tratamientos), 2023 (16 tratamientos) y 2024 (26 tratamientos).



-Panorámica del ensayo de **2021** a las 5 semanas de la siembra



-Panorámica del ensayo de **2022**. Se observa la poca eficacia de algunos tratamientos



-Ensayo de **2023**. Preparándolo para la jornada divulgativa de 2023



-Panorámica del ensayo de **2024**. Aplicando uno de los tratamientos de preemergencia.

1.3-control químico campo (2)

FINANCIAN

GOBIERNO DE ARAGON

UNION EUROPEA

AYUDAN EL PROYECTO

cita

Universidad Zaragoza

ENTIDADES BENEFICIARIAS

mas seeds

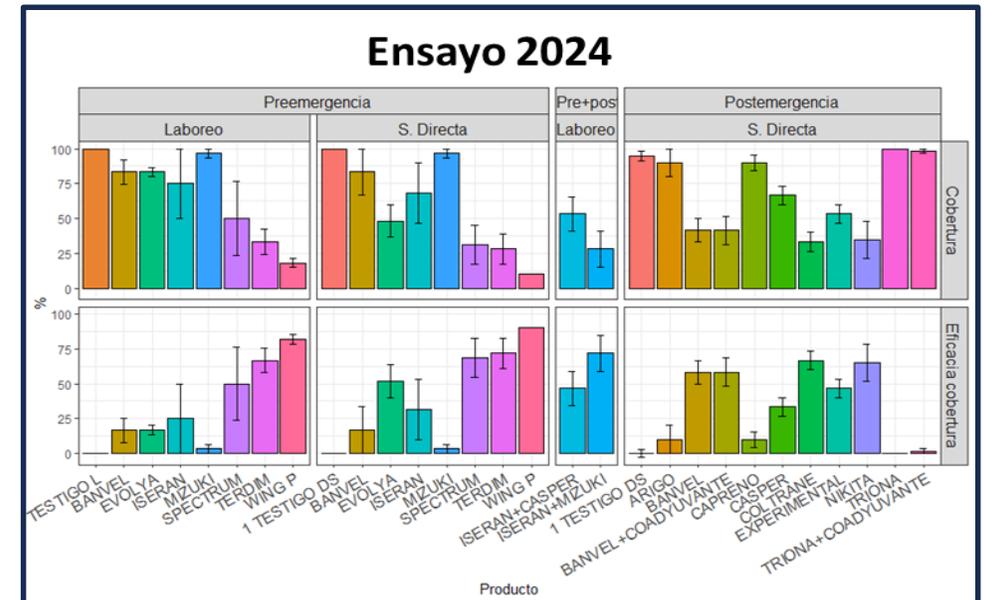
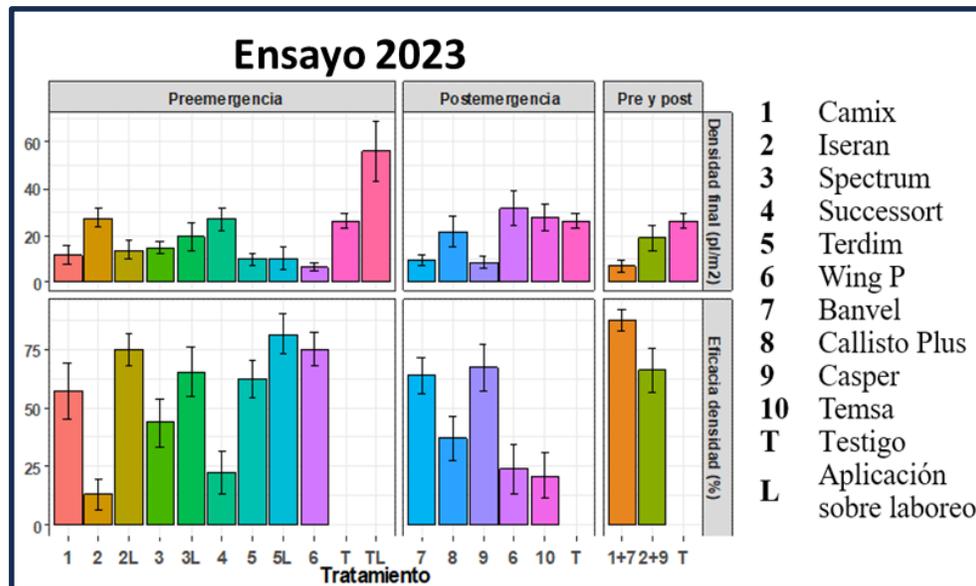
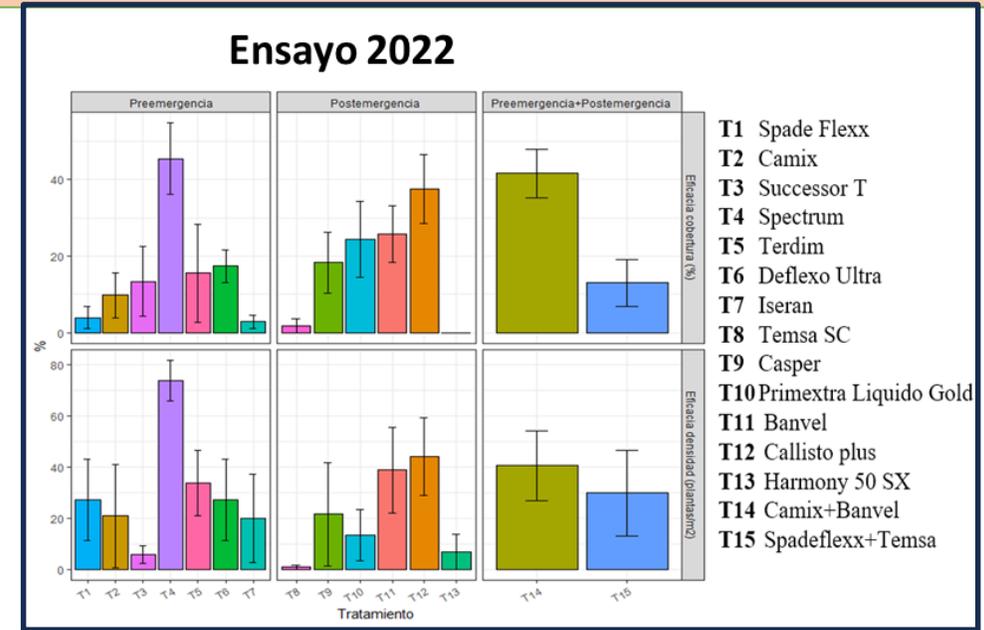
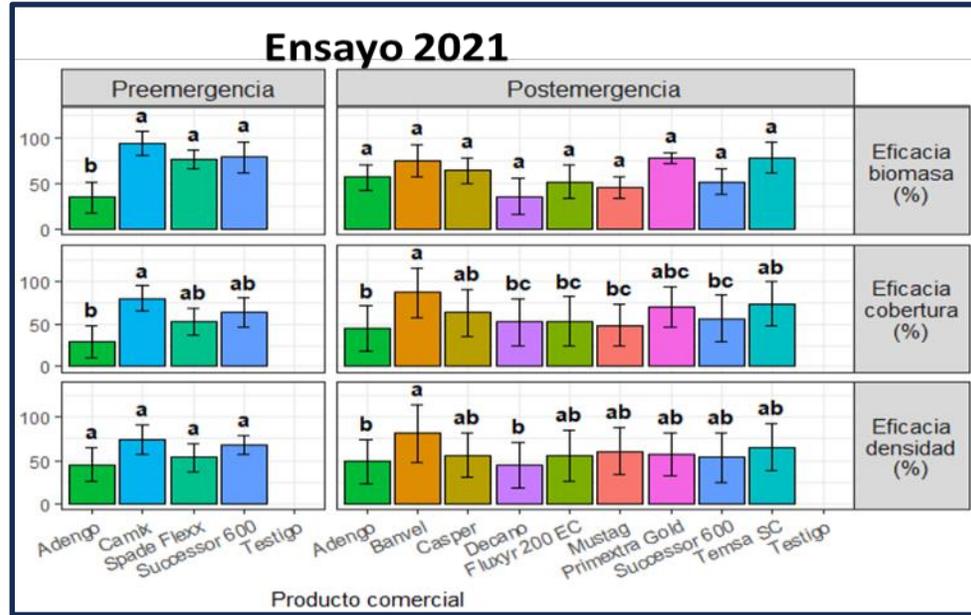
Quality C_{ym}

SCLAB

Cooperación entre entidades del sector agroalimentario en Aragón para el control integrado de la mala hierba invasora *Amaranthus palmeri* (COOPALMERI)



GCP-2021-0002-00



1.3-control químico campo (3)

-RECOMENDACIONES CONTROL QUÍMICO TRAS ENSAYOS CAMPO E INVERNADERO DEL GRUPO COOPALMERI

Materia activa (%)	Nombre comercial	Autorizado en maíz	Modo de acción	Momento de aplicación		Eficacia
				PRE	POST	
2,4-d ácido (sal amina) 60%	U-46 D COMPLET		4		X	
2,4-d ácido 30% + florasulam 0,62 %	MUSTANG		4 + 2		X	
Imazamox 2% + aclonifen 30%	SUNBRIGHT	NO	2 + 32		X	
clomazona 8% + mesotriona 15% *	ISERAN		13 + 27	X		
dicamba 12% + mesotriona 5 %	CALLISTO PLUS		4 + 27		X	
dicamba 48 %	BANVEL		4		X	
dicamba 10,71% + mesotriona 4,46%	COLTRANE		4 + 27		X	
dicamba 50 % + prosulfuron 5 %	CASPER		4 + 2	X	X	
dimetenamida-p 72 %	SPECTRUM		15	X		
foramsulfuron 2,25%	CUBIX		2		X	
fluroxipir 20 %	FLUXYR 200 EC		4		X	
glifosato 36 %**	RADIKAL	PRESIEMBRA	9	-	-	
isoxaflutol 22,5 % + tiencarbazona-metil 9%	ADENGO		27 + 2	X	X	
isoxaflutol 24 %	SPADE FLEXX		27	X		
MCPA (sal dimetilamina) 50%	U-46 DMA		4		X	
mesotriona 10 % ¹	TEMSA SC		27	X		
mesotriona 50% ¹ **	EVOLYA		27	X		
mesotriona 4 % + s-metolacloro 40 %	CAMIX		27 + 15	X		
nicosulfuron 10% + mesotriona 15% + dicamba 31,25%	NIKITA		2 + 2 + 4		X	
nicosulfuron 12% + mesotriona 36% + rimsulfuron 3%	ARIGO		2 + 2 + 27		X	
piraflofen-etil 1,06%***	MIZUKI	NO	14		X	
pendimetalina 25 % + dimetenamida-p 21,25 %****	WING-P		3 + 15	X	X	
pendimetalina 40 %	ORDAGO		3	X		
petoxamida 60 %	SUCCESSOR 600	Maíz	15	X	X	
piridato 60 %	ONYX		6		X	
s-metolacloro 35% + sulcotriona 10%	DEFLEXO ULTRA		15 + 27	X		
sulcotriona 30 %	DECANO		27		X	
tembotriona 34,5% + tiencarbazona-metil 6,8%	CAPRENO		27+2		X	
terbutilazina 18,75% + s-metolacloro 31,25%	PRIMEXTRA LIQUIDO GOLD		5 + 15	X	X	
terbutilazina 30% + dimetenamida-p 26,5%*	TERDIM		5 + 15	X		
tifensulfuron metil 50%	HARMONY 50 SX		2		X	

Materias activas destacadas

Presiembra:

-S-metolacloro (cancelada)

-Dimetenamida

Postemergencia (muy temprana)

-Dicamba

	Eficacia buena
	Eficacia regular
	Eficacia insuficiente
	Resistencia en España
	Resistencia en Mundo

1 Las eficacias son variables dependiendo del historial de la parcela: posible inicio de resistencia. * aplicaciones en siembra directa dan como resultado peores eficaces que en un suelo con laboreo. ** salvo en poblaciones resistentes. *** datos de un año. A 2l/ha. **** Buena eficacia en pre, insuficiente en postemergencia.

En negrita: s-metolacloro dejó de estar autorizado a 23 de julio de 2024. Dosis comercial, máxima en caso de rango de aplicación.

FINANCIAN

GOBIERNO DE ARAGON

UNIÓN EUROPEA

APOYAN EL PROYECTO

ENTIDADES BENEFICIARIAS

Cooperación entre entidades del sector agroalimentario en Aragón para el control integrado de la mala hierba invasora *Amaranthus palmeri* (COOPALMERI)




GCP-2021-0002-00

1.4 Perdidas de rendimiento(1)

FINANCIAN

APOYAN EL PROYECTO

ENTIDADES BENEFICIARIAS

Realizado **3 años**: 2022, 2023, 2024. En 2024 está todavía en desarrollo



Ensayo 2022: Panorámica del ensayo general



Ensayo 2022: arrancando plantas para conseguir la infestación deseada



Ensayo 2023: infestación máxima (izda.) y media (dcha.)



Ensayo 2024: desbrozando los márgenes entre parcelas experimentales

Cooperación entre entidades del sector agroalimentario en Aragón para el control integrado de la mala hierba invasora *Amaranthus palmeri* (COOPALMERI)

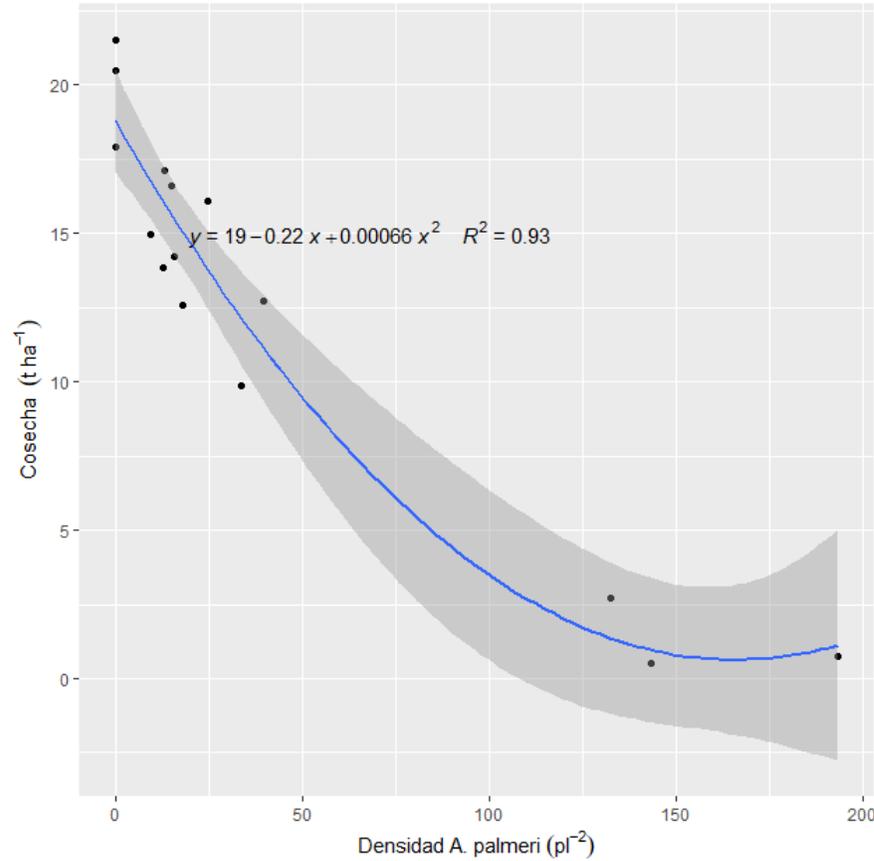


GCP-2021-0002-00

1.4 Perdidas de rendimiento (2)



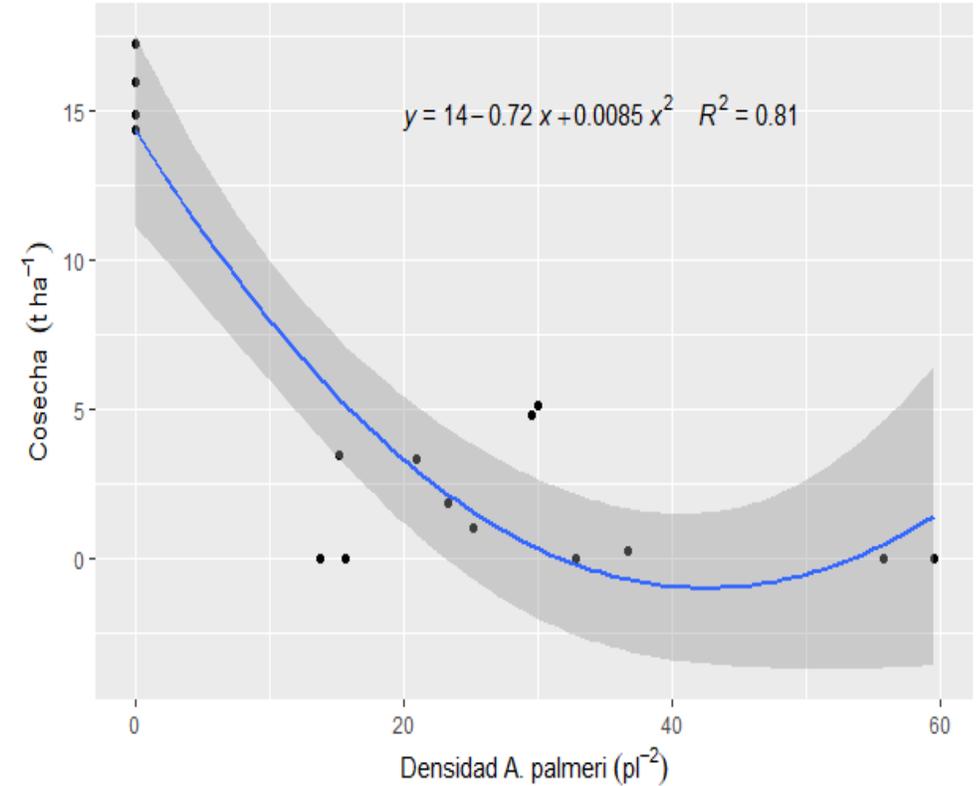
Resultados de 2022



-Año 2022:

- Se pierde el 50% de la cosecha con unas 50 pl/m²
- Cosecha cerca de ser nula 140p/m²

Resultados de 2023



-Año 2023, **competencia mucho más intensa:**

- Se pierde el 50% de la cosecha con unas 12 pl/m²
- Cosecha cerca de ser nula 30 p/m²

1.5 Viabilidad de las semillas de *A. palmeri* (1)



Cooperación entre entidades del sector agroalimentario en Aragón para el control integrado de la mala hierba invasora *Amaranthus palmeri* (COOPALMERI)



GCP-2021-0002-00

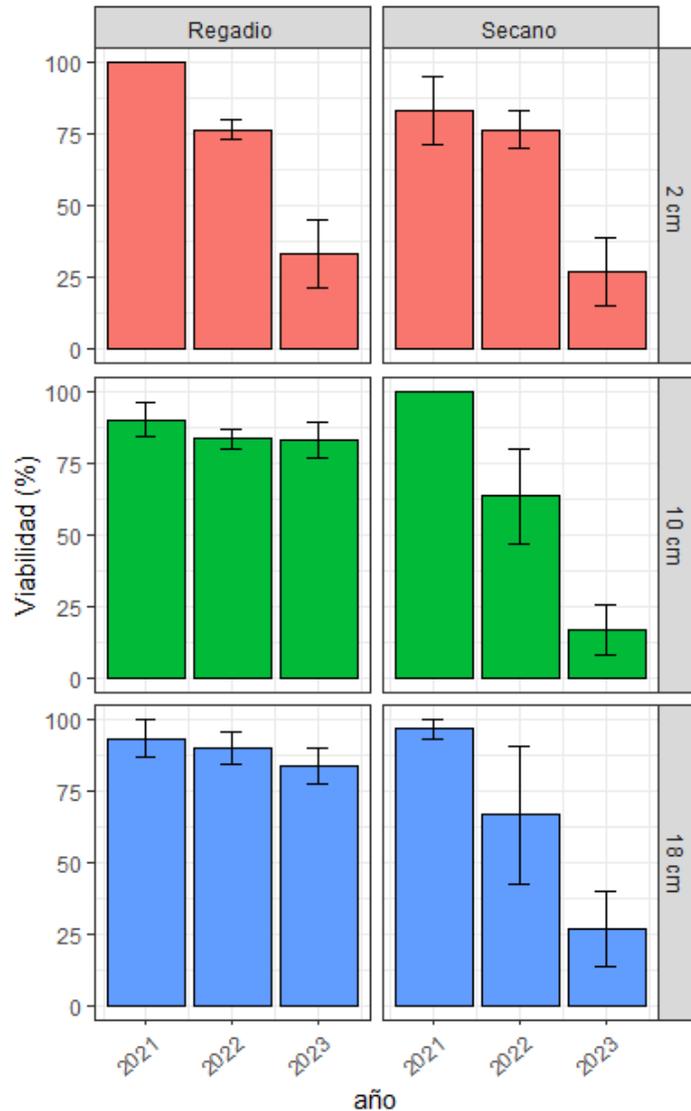


- Para sacar semillas durante 5 años
 - Secano (3 macetas/año)
 - Regadío (3 macetas/año)
 - Colocadas a 3 profundidades
 - 10 semillas/ profundidad



Por ahora, se han sacado 3 años

1.5 Viabilidad de las semillas de *A. palmeri* (2)



2021:

-Viabilidad casi intacta en cualquier escenario:
-94% media de los 6 escenarios.

2022:

-En regadío: cerca 100% a 10 y 18 cm de profundidad y del 75% a 2 cm.
-En secano: 60% a 10 y 18 cm de profundidad y, al igual que en regadío el 75% a 2 cm
-76% de media en los 6 escenarios

2023

-En regadío: 33%, 83% y 83% a 2, 10 y 18 cm respectivamente.
secano 27%, 17% y 26% a 2, 10 y 18 cm respectivamente.
43% como media en los 6 escenarios, a los 3 años enterradas

% semillas viables según año y profundidad de enterramiento. Colocadas en suelo en 2020

1.6 Resistencias a herbicidas invernadero (1)

FINANCIAN

GOBIERNO DE ARAGON

UNION EUROPEA

APOYAN EL PROYECTO

cita

Universidad Zaragoza

ENTIDADES BENEFICIARIAS

mas seeds **QualityC** **SCLAB**

Cooperación entre entidades del sector agroalimentario en Aragón para el control integrado de la mala hierba invasora *Amaranthus palmeri* (COOPALMERI)



Dicamba en 2023

Mesotriona en 2023



Glifosato en 2023



1.6 Resistencias a herbicidas invernadero (2)

FINANCIAN

GOBIERNO DE ARAGON

UNIÓN EUROPEA

APOYAN EL PROYECTO

cita

Universidad Zaragoza

ENTIDADES BENEFICIARIAS

mas seeds

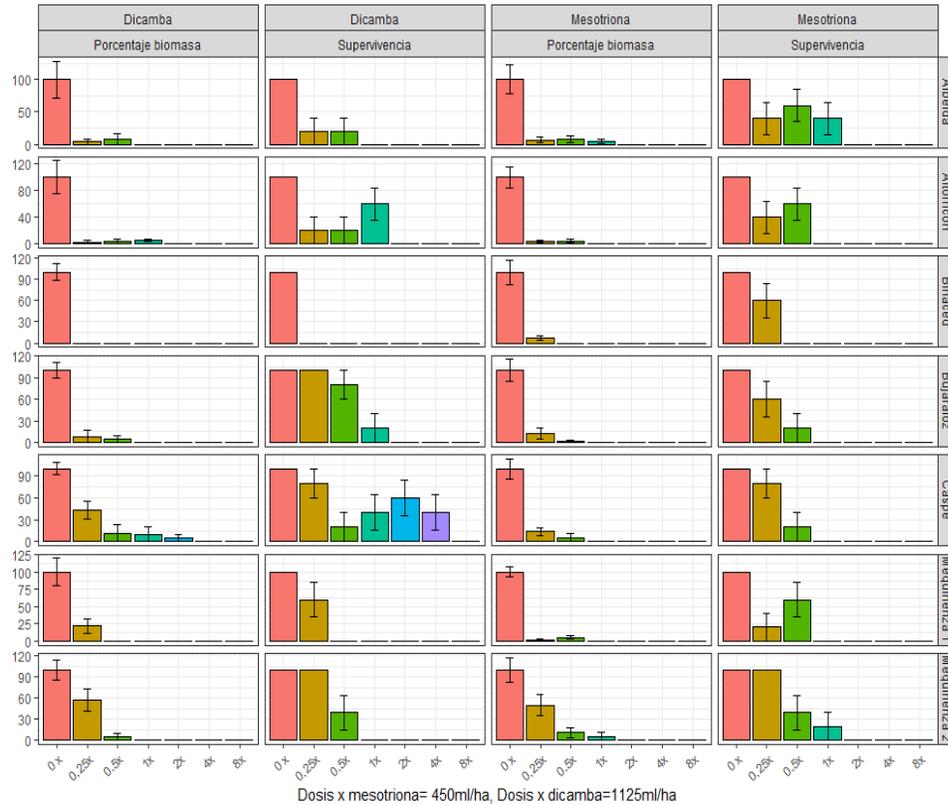
Quality C₉m[™]

SCLAB

Cooperación entre entidades del sector agroalimentario en Aragón para el control integrado de la mala hierba invasora *Amaranthus palmeri* (COOPALMERI)

GCP-2021-0002-00

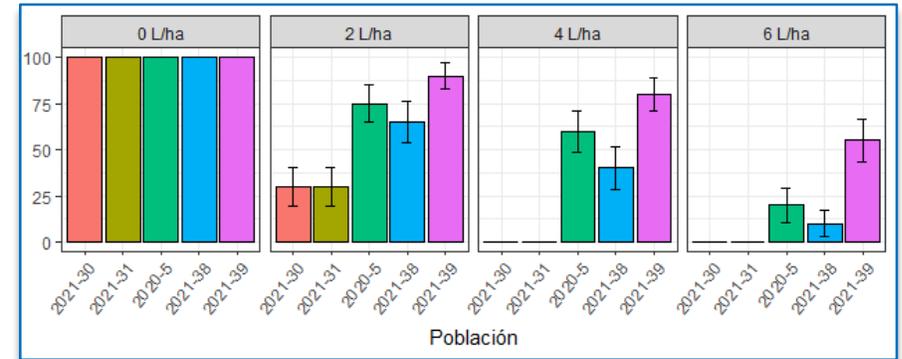
Dicamba y mesotriona



Resultados del ensayo dosis-respuesta para las materias activas dicamba y mesotriona en 7 poblaciones de *A. palmeri*. Resultados de reducción de biomasa y de supervivencia respecto al testigo (0x).

Afortunadamente, los resultados muestran que en la mayoría de las poblaciones las plantas mueren en ambas materias activas con la dosis estándar (X) y si no lo hacen la reducción de biomasa es muy intensa

Glifosato: Ensayo preliminar dosis respuesta



Supervivencia según población y dosis. La dosis estándar es de 1 l/ha. Las poblaciones 2020-5, 2021-38 y 2021 39 tienen individuos que sobreviven a 6 l/ha

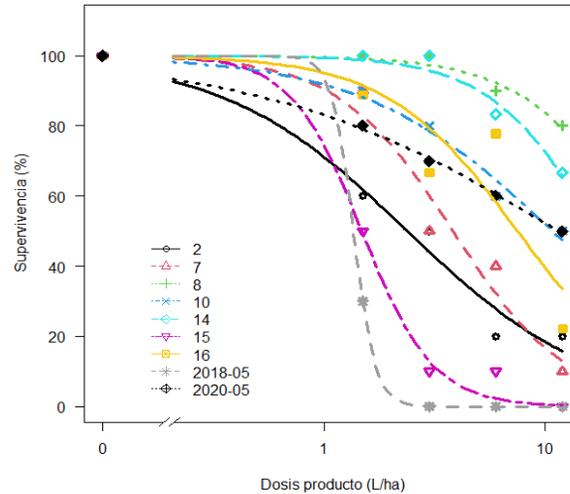


Fotografía 25: Resultado del primero de los ensayos dosis respuesta. Cada bandeja es una población, cuyo nombre se indica al lado. En cada bandeja, la columna a la izquierda (5 macetas) es la dosis 0 de producto. A partir de allí, hacia la derecha, cada dos columnas (10 macetas) es el resultado obtenido para 2, 4 y 6 l/ha de producto.

1.6 Resistencias a herbicidas invernadero (3)



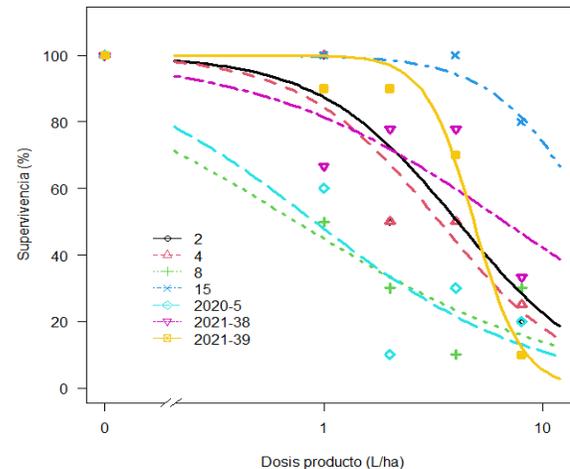
Dosis respuesta nicosulfuron supervivencia



2024

Población	Dosis de producto (l/ha) que reduce un 50% la supervivencia (DL ₅₀)	FR
2	2.39	1,8
7	3.38	2,5
8	27.71	20,4
10	10.86	8,0
14	17.32	12,7
15	1.48	1,1
16	7.50	5,5
2018-05	1.36	1,0
2020-5	6.74	5,0

Dosis respuesta glifosato supervivencia



Población	Dosis de producto (l/ha) que reduce un 50% la supervivencia (DL ₅₀)	FR
2	4.08	5,5
4	3.37	4,6
8	0.74	1,0
15	17.11	23,1
2020-5	0.9	1,2
2021-38	6.67	9,0
2021-39	4.84	6,5

Resultados:

- Nicosulfuron
- la **problemática** para este herbicida es muy **frecuente** en Aragón
- Para este ensayo se han buscado poblaciones sensibles, encontrando solo **4 de 16 (pob 2, 7, 15 y 2018-5)** medianamente sensibles.
- Factores de resistencia** de hasta 20**

****El factor de resistencia** indica por cuantas veces hay que multiplicar la dosis de herbicida en una población resistente, respecto a en una sensible, para conseguir el mismo efecto.

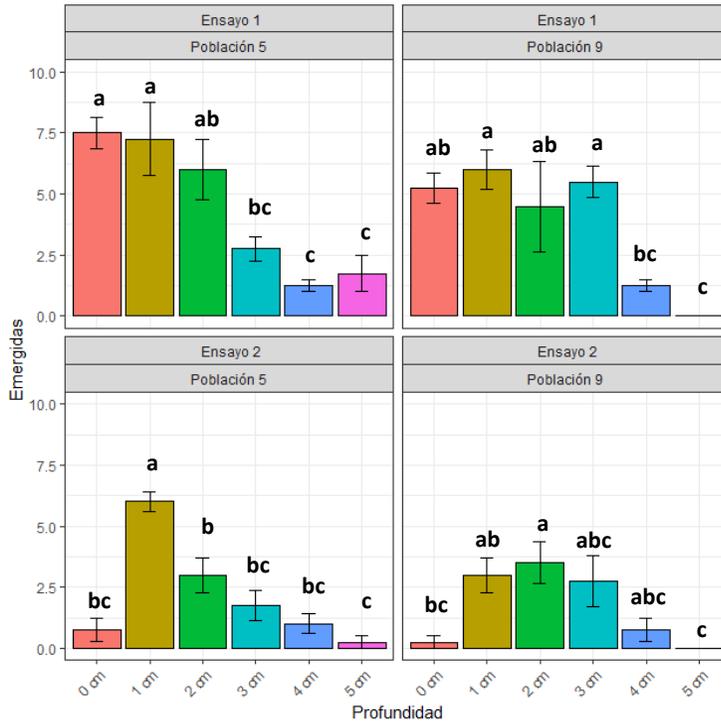
Resultados:

- Glifosato
- la **problemática** para este herbicida todavía **rara en Aragón**
- Para este ensayo se han buscado poblaciones resistentes, encontrando solo **1 de 16 resistentes según criterios Heap (Factor de resistencia** mayor de 10) la población 15, recogida en cuneta de carretera.**
- Problemáticas (5<FR>9 otras 3: 2, 2021-38 y 2021-39)

1.7 Profundidad óptima de germinación y máxima

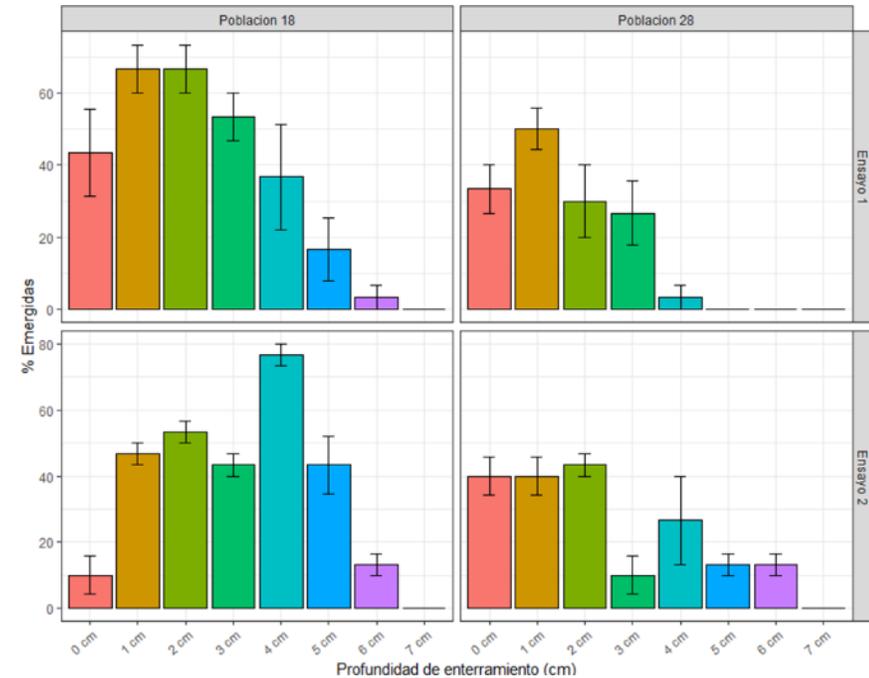


Año 2022



-Emergencia **óptima: 1 cm**
 -Emergen **al menos desde 5 cm** profundidad

Año 2024



-Emergencia **óptima: 1-3 cm**
 -Emergen **hasta desde 6 cm** de profundidad

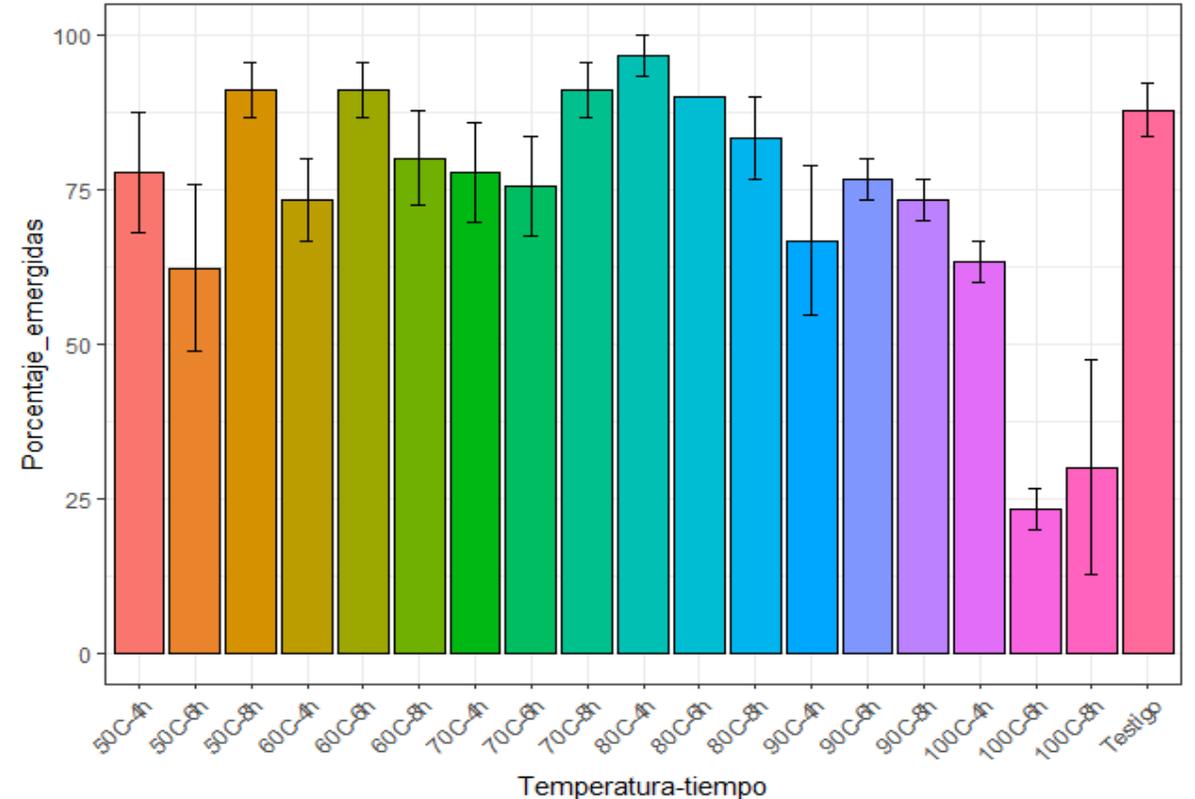
1.8 supervivencia de semillas de *A. palmeri*, sometidas a distintas temperaturas y tiempos



Realizado solo 2022



Germinaciones de *A. palmeri* sometidas a 80, 90 y 100°C durante 4, 6 y 8 horas



% de emergencias de *A. palmeri* cuya semilla ha sido sometida, previamente en estufa, a diferentes rangos de temperatura y tiempo

Las semillas de *A. palmeri* mantienen una viabilidad entorno al 25% después incluso después de ser sometidas a 100°C durante 6 horas. Por tanto, sobreviven perfectamente a un proceso de secado normal del maíz en secadero.

2 y 3 Conocimiento del problema, divulgación y transferencia

- Radio y televisión

Radio Puertas al campo.

Gabriel Pardo habla de la mala hierba invasora *Amaranthus palmeri* en Aragón Radio

https://www.ivoox.com/gabriel-pardo-habla-mala-hierba-invasora-audios-mp3_rf_106031458_1.html

ID Item: 9810319

Abril 2023

Radio Puertas al campo.

Entrevista a Gabriel Pardo de el 3 de septiembre de 2024. COOPALMERI

<https://www.cartv.es/aragonradio/podcast/emision/de-puertas-al-campo-03-09-2024>



“TEMPERO”, octubre 2023



2 y 3 Conocimiento del problema, divulgación y transferencia

- Artículos de Divulgación, Congresos....

FINANCIAN

GOBIERNO DE ARAGON

UNION EUROPEA

APROYAN EL PROYECTO

cita

Universidad Zaragoza

ENTIDADES BENEFICIARIAS

mas seeds

Quality Corn Grain

SCLAB

Cooperación entre entidades del sector agroalimentario en Aragón para el control integrado de la mala hierba invasora *Amaranthus palmeri* (COOPALMERI)

GCP-2021-0002-00

ESPECIAL MAÍZ

Actuaciones y recomendaciones de manejo realizadas en Aragón frente a *Amaranthus palmeri*

Resultados de un ensayo de herbicidas para su control en el cultivo de maíz

Desde que en el año 2018 se tuviera constancia de que la especie invasora *Amaranthus palmeri* comenzaba a extenderse desde márgenes de carreteras al interior de los campos de maíz y producir fuertes infestaciones, el Centro de investigación Agroalimentaria de Aragón, en colaboración con el Centro de Sanidad y Certificación Vegetal



AGRADECIMIENTOS

A Carlos Soliva, propietario de la parcela donde se realizó el ensayo. A David Lasanta y Fernando Casado que realizaron las aplicaciones herbicidas. A las casas comerciales que cedieron amablemente los herbicidas aplicados. Al Departamento de Agricultura, Ganadería y Alimentación del Gobierno de Aragón y al Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural, que cofinancian el Grupo de Cooperación Autonómico Coopalméri (GCP2021000200) para dar a conocer al sector agrícola la problemática asociada a la presencia de la invasora *A. palmeri* en Aragón y su posible control. Por último, a las empresas que participan en el Grupo: Quality Corn Grain S.A., Mas Seeds Iberia-Agrar Semillas S.A. y S.C.L. Agrícola de Barbastro.



Control químico de *Amaranthus palmeri* en maíz y pérdidas de rendimiento asociadas a la densidad de infestación

Phytoma, 2024

Agradecimientos

Agradecemos a Carlos Soliva la cesión de la parcela donde se llevó a cabo el ensayo y por su predisposición a colaborar en todo lo necesario. A las casas comerciales que cedieron los productos para el estudio. Al Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón que financia el Grupo de Cooperación Autonómico COOPALMERI (GCP2021000200) para dar a conocer al sector agrícola la problemática asociada a la presencia de la invasora *A. palmeri* en Aragón y su posible control.



ACTUALIDAD

Tereos, 2023

La compleja lucha contra *Amaranthus palmeri*

Desde hace varias campañas, la planta *Amaranthus palmeri* se ha convertido en un problema para agricultores, que ven cómo esta planta, calificada como hierba invasora, compete con sus cultivos.

Dos años después de iniciar su andadura, el Grupo de Cooperación Coopalméri, cuyo objetivo es investigar cuáles son las mejores herramientas de control de *Amaranthus palmeri*, presentó sus primeros resultados. Las conclusiones obtenidas hasta el momento confirman parte de lo que ya se sabía: que es un planta muy compleja que hay que combatirla con diferentes métodos.



Ensayo de herbicidas para control de *Amaranthus palmeri* en maíz. Resultados del segundo año

Herbicide trial for *Amaranthus palmeri* control in maize. Second year results

Víctor Rotellar¹, Gabriel Pardo^{2,3*}, Joaquín Aibar¹, Alicia Cirujeda^{2,3} & Ana I. Mari²

¹ Departamento de Ciencias Agrarias y del Medio Natural, Instituto Agroalimentario de Aragón-IA2 (CITA-Universidad de Zaragoza), Zaragoza, España
² Departamento de Sistemas Agrícolas, Forestales y Medio Ambiente
³ Instituto Agroalimentario de Aragón-IA2, CITA Universidad de Zaragoza
 (*E-mail: g.pardo@aragon.es)
<https://doi.org/10.19084/ica.34995>

AGRADECIMIENTOS

A Carlos Soliva, que facilitó la parcela donde se realizó el ensayo. A David Lasanta y Fernando Casado que aplicaron los herbicidas. A las casas comerciales que aportaron los herbicidas usados. Al Departamento de Agricultura, Ganadería y Alimentación del Gobierno de Aragón y al Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural, que cofinancian el Grupo de Cooperación Autonómico COOPALMERI (GCP2021000200).

Abril 2024
www.aragon.coop



SANIDAD VEGETAL 5

La primavera a *Amaranthus palmeri* altera

Ana Isabel Mari León
 TÉCNICO EN INVESTIGACIÓN EN MALHERBOLÓGICA EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA

des
 Ara
 la n
 pal
 campo de control mecánico, químico

Cooperativas agroalimentarias, 2024

e 45 hojas
 cordatorio, se plan-
 daciones de mane-
 stintas situaciones
 agronómicas que pueden darse.

2 trabajos al Congreso SEMh 2024

2 y 3 Conocimiento del problema, divulgación y transferencia

FINANCIAN

Gobierno de Aragón

UNIÓN EUROPEA

APROYAN EL PROYECTO

cita

Universidad Zaragoza

ENTIDADES BENEFICIARIAS

mas seeds

QualityC[™]

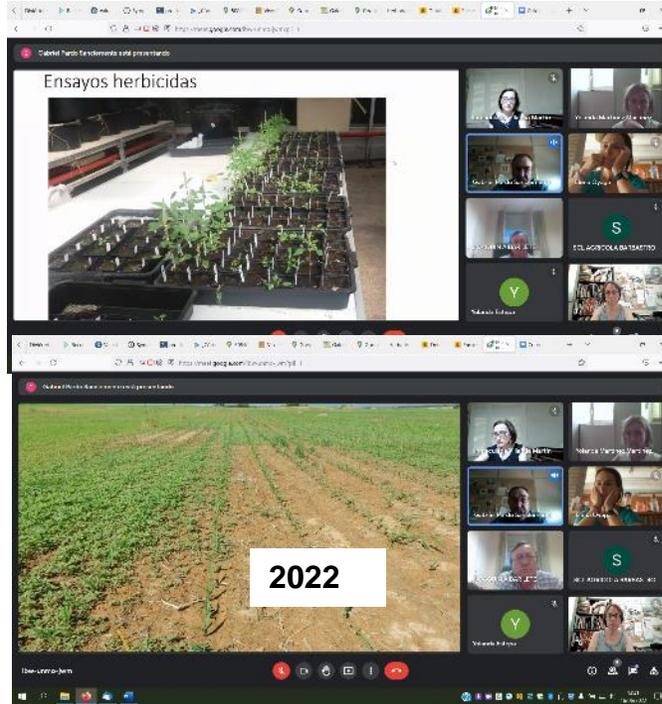
SCLAB

Cooperación entre entidades del sector agroalimentario en Aragón para el control integrado de la mala hierba invasora *Amaranthus palmeri* (COOPALMERI)



GCP-2021-0002-00

Reuniones del Grupo



2 y 3 Conocimiento del problema, divulgación y transferencia

Jornadas divulgación: organización y/o participación



Cooperación entre entidades del sector agroalimentario en Aragón para el control integrado de la mala hierba invasora *Amaranthus palmeri* (COOPALMERI)



GCP-2021-0002-00



Septiembre 2023

Jornada divulgativa sobre los resultados de los primeros ensayos con *Amaranthus palmeri* en Alcampell (Huesca)



Julio 2024

Jornada de ensayos de estrategia de control de *Amaranthus palmeri* en Alguaire (Lérida)



Abril 2024

Jornada El Cultivo del maíz. Binéfar



Septiembre 2024

Jornada divulgativa sobre *Amaranthus palmeri*. Grupo de Cooperación COOPALMERI

2 y 3 Conocimiento del problema, divulgación y transferencia

Promoción del grupo



Sombreros



Botes



Chalecos



Roll-up

4 Cuantificación económica agricultores y administración

Resultados parciales, en elaboración

-Se han cuantificado los **costes asociados a distintos niveles de infestación en parcela**. Estos costes incluyen las **pérdidas de beneficio** causadas por el **menor rendimiento del maíz**, los **costes que asume la administración** por las labores de divulgación y el esfuerzo de prospección de parcelas infestadas (tabla 1) y los **costes derivados de la estrategia de control en campo** que se han ensayado durante todo el periodo del proyecto (tabla 2).

Tabla 1. Estimación de beneficios netos anuales y coste para la administración según nivel de infestación y estrategia de control

	Beneficio neto anual (en €/ha)	Pérdida respecto a sin infestación (en €/ha)	Coste para la administración (en €/ha)
Maíz sin infestación	746,73	-	-
Infestación baja	579,06	167,67	2200
Infestación media	286,34	460,39	2420
Infestación alta	-2100	2856,73	2840

Figura 1: Parcelas, en cada año, detectadas con presencia de *A. palmeri*. Fuente: Centro de Sanidad y Certificación Vegetal

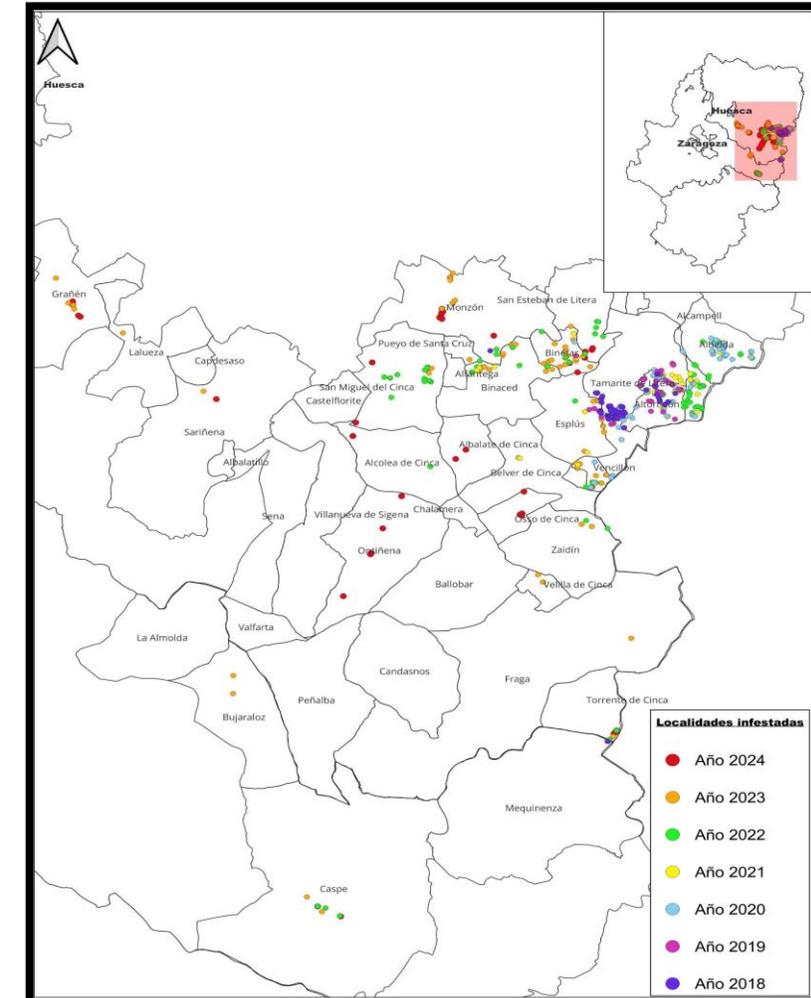


Tabla 2: Estimación de costes asociados a las estrategias de control ensayadas.

	Costes de control (en €/ha)
Control químico (pre+post)	155,81
Falsa siembra	546,73
Cambio a alfalfa	198,97
Escarda mecánica	103,18

Con los datos biológicos y económicos recopilados en los ensayos se ha construido un **modelo bioeconómico** con el fin de **evaluar diferentes escenarios o alternativas de actuación que ayuden en la toma de decisiones del productor y de la administración**. En los escenarios evaluados se consideran varias combinaciones de controles en función del nivel inicial de infestación en la parcela y se hace una proyección de los beneficios esperados en un conjunto de años, contemplando la posibilidad de que se erradique o no la infestación de *A. palmeri*.

FINANCIAN

GOBIERNO DE ARAGON

UNION EUROPEA

APOYAN EL PROYECTO

cita

Universidad Zaragoza

ENTIDADES BENEFICIARIAS

mas seeds

Quality Corn

SCLAB

Cooperación entre entidades del sector agroalimentario en Aragón para el control integrado de la mala hierba invasora *Amaranthus palmeri* (COOPALMERI)

GCP-2021-0002-00

Conclusiones y recomendaciones

-La principal conclusión es que se corrobora la **dificultad para el control de *A. palmeri* en cultivo de maíz**. Ésta se manifiesta en todos los métodos ensayados: culturales, mecánicos y también químicos:

-**Control cultural:** retraso de siembra y falsa siembra: solo **viable si el retraso es largo** de más de 60 días y con baja infestación $\approx 30-50$ pl/m² o si se combina con un control químico, bien de preemergencia o de postemergencia.

-**Control mecánico:** **dificultad para controlar en la línea del cultivo**, incluso con aperos que teóricamente escardan la línea. La entrelínea se puede controlar, pero si la infestación potencial es elevada (más de 30-50 pl/m²) puede ser insuficiente para llevar a término el cultivo por las plantas que quedan en la línea y por las nuevas germinaciones.

-En cuanto al **control químico**, las **materias activas eficaces** en maíz **son muy pocas** en preemergencia y todavía menos en postemergencia, donde las aplicaciones tienen que ser muy tempranas (máximo 3-4 hojas de *A. palmeri*). En la práctica, y con infestaciones altas, como poco, hay que hacer una aplicación en cada momento para controlar las sucesivas germinaciones.

-En Aragón la **resistencia de *A. palmeri* al herbicida nicosulfuron es bastante frecuente**. Además, la hay **esporádica en glifosato**.

-En los ensayos de **pérdida de rendimiento** se manifiesta que **la competencia es muy variable**, oscilando de 12 a 50 plantas/m² de *A. palmeri* para reducir la cosecha al 50% dependiendo de los años.

-La **viabilidad de las semillas** de *A. palmeri* en suelo es muy elevada a los **tres años** de ser enterradas, más del **43% en promedio**.

-Las semillas de *A. palmeri* sobreviven perfectamente a un proceso normal de secado del maíz.

-En aquellas parcelas ya infestadas se recomienda un **control integrado** usando varios métodos: **cultural, mecánico, químico** y se debe practicar la **rotación de cultivos**. Si se rota con alfalfa se deben hacer siembras en otoño, para que en primavera el cultivo este bien implantado y sombree el suelo dificultando las emergencias de *A. palmeri*. Los cortes se deben realizar antes que *A. palmeri* genere semilla.

-Como afortunadamente **los campos afectados en Aragón son todavía una minoría, las medidas más importantes son las preventivas:** Limpiar concienzudamente los aperos y cosechadoras y evitar las aplicaciones de estiércoles contaminados con semillas. Si se cosecha con maquinaria ajena, se deben vigilar la zona por donde se comienza a cosechar la parcela y arrancar cualquier planta que se identifique, antes que genere semillas.

AGRADECIMIENTOS

A las expertas del CITA en malherbología Ana Isabel Mari y Alicia Cirujeda. A David Lasanta y Jorge Hernández, Nerea Urcola, Javier Castells, Oscar Bravo, Fernando Casado y Andrés Alayeto la realización de labores y/o toma de datos en los ensayos. A los agricultores Carlos Soliva, Santiago Serveto y Marcos Cuello la cesión de las parcelas para la realización de los ensayos. Al Centro de Sanidad y Certificación Vegetal la información sobre prospecciones de *A. palmeri*. Al Gobierno de Aragón y la Unión Europea la financiación del Grupo de Cooperación Autonómico "COOPALMERI"



Cooperación entre entidades del sector agroalimentario en aragón para el control integrado de la mala hierba invasora *Amaranthus palmeri* (COOPALMERI) GCP-20210002000

SOCIOS
BENEFICIARIOS



CENTROS
TECNOLOGICOS



FINANCIAN

