

ENSAYO FITOTOXICIDAD DE PROSULFOCARB Y CLORTOLURON EN CEREAL DE INVIERNO

1. INTRODUCCIÓN

Es conocido por los cerealistas que la sensibilidad de las variedades de cebada y trigo a ciertas materias activas como el prosulfocarb o el clortoluron es distinta. Por ello, es interesante conocer como responden las variedades de cereal más utilizadas en Aragón a las aplicaciones de herbicidas que contengan estas materias activas.

2. OBJETIVOS

Conocer la sensibilidad a herbicidas a base de prosulfocarb y clortoluron a algunas de las variedades de cebada y trigo más comunes.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

a. Localización y diseño experimental

El ensayo se llevó a cabo en Sádaba. La siembra se realizó el 11 de diciembre de 2023. Las variedades elegidas fueron Planet, cebada de dos carreras de ciclo corto, Asteroid, cebada de dos carreras de ciclo medio, y Berdun, trigo blando. La parcela elemental fue de 1,2 m x 13 m para las distintas tesis. El diseño fue completamente aleatorizado con 10 tratamientos y un testigo sin tratar con tres repeticiones. Los tratamientos de prosulfocarb tuvieron 3 repeticiones. En cambio, el ensayo de clortoluron solo tuvo tres repeticiones para la preemergencia y dos repeticiones para la postemergencia. La tercera repetición de pre y la segunda de post no tuvieron Asteroid (Figura 1).

1	PLANET	19	PLANET	40	PLANET	61	PLANET	25	PLANET	49	PLANET	23	PLANET
1.1.	ASTEROID	2.2.	ASTEROID	9.3	ASTEROID	2.3.	ASTEROID	1.1. PRE	TESTIGO	1.1. PO	EROID	3.2. PO	ERDUN
3	BERDUN	21	BERDUN	42	BERDUN	63	BERDUN	3	BERDUN	27	BERDUN	51	BERDUN
4	PLANET	22	PLANET	43	PLANET	64	PLANET	4	PLANET	28	PLANET	52	PLANET
2.1.	ASTEROID	3.2.	ASTEROID	6.2.	ASTEROID	3.3.	ASTEROID	2.1. PRE	EROID	6.2. PRE	STEROID	1.2. PO	EROID
6	BERDUN	24	BERDUN	45	BERDUN	66	BERDUN	6	BERDUN	30	BERDUN	54	BERDUN
7	PLANET	25	PLANET	46	PLANET	67	PLANET	7	PLANET	31	PLANET	55	PLANET
3.1.	ASTEROID	4.2.	ASTEROID	7.2.	ASTEROID	4.3.	ASTEROID	3.1. PRE	EROID	5.2. PRE	STEROID	2.1. PO	ERDUN
9	BERDUN	27	BERDUN	48	BERDUN	69	BERDUN	9	BERDUN	33	BERDUN	57	BERDUN
10	PLANET	28	PLANET	49	PLANET	70	PLANET	10	PLANET	34	PLANET	58	BERDUN
4.1.	ASTEROID	6.1	ASTEROID	8.2.	ASTEROID	6.3.	ASTEROID	4.1. PRE	EROID	4.2. PRE	STEROID	4.1. PO	ERDUN
12	BERDUN	30	BERDUN	51	BERDUN	72	BERDUN	12	BERDUN	36	BERDUN	60	BERDUN
13	PLANET	31	PLANET	52	PLANET	73	PLANET	13	PLANET	37	PLANET	61	PLANET
9.1	EROID	7.1	ASTEROID	9.2.	ASTEROID	7.3.	ASTEROID	5.1. PRE	EROID	3.2. PRE	STEROID	TESTIGO	ERDUN
15	BERDUN	33	BERDUN	54	BERDUN	75	BERDUN	15	BERDUN	39	BERDUN	63	PLANET
16	PLANET	34	PLANET	55	PLANET	76	PLANET	16	PLANET	40	PLANET	64	ERDUN
1.2	ASTEROID	8.1	ASTEROID	1.3.	ASTEROID	8.3.	ASTEROID	6.1. PRE	EROID	2.2. PRE	STEROID	6.1. PO	PLANET
18	BERDUN	36	BERDUN	57	BERDUN	78	BERDUN	18	BERDUN	42	BERDUN	66	ERDUN
								19	PLANET	43	PLANET	67	PLANET
								TESTIGO	EROID	1.2. PRE	STEROID	2.2. PO	ERDUN
								21	BERDUN	45	BERDUN	69	BERDUN

Figura 1. Diseño experimental del ensayo de eficacias de fitotoxicidad de prosulfocarb (izda.) y de clortoluron (dcha.).

Todos los tratamientos se plantearon para su aplicación en preemergencia y en postemergencia del cultivo cuando las condiciones climatológicas y de fenología del cultivo lo permitieran (Tabla 1). Los 10 tratamientos aplicados fueron a base de prosulfocarb y clortoluron (Tabla 2). Los herbicidas se aplicaron mediante una mochila de pulverización con boquillas XR Teejet11003VK azules aplicando un volumen de caldo de 300 l/ha.

Tabla 1. Momento de aplicación de los tratamientos en preemergencia, postemergencia temprana y las fechas de los conteos de vallico tras los mismos. DDT= días después del tratamiento.

Aplicación	Momento aplicación
Preemergencia	05/01/2023
Postemergencia temprana	02/02/2023

Tabla 2. Materia activa, nombre comercial y dosis aplicada para cada uno de los tratamientos herbicidas realizados para el ensayo de fitotoxicidad de prosulfocarb y clortoluron.

Nº TRATAMIENTO	MATERIA ACTIVA	CASA COMERCIAL	DOSIS (l/ha)
1, 6	prosulfocarb 80%	Auros-Syngenta	3,5
2, 7	prosulfocarb 80%	Auros-Syngenta	4
3, 8	prosulfocarb 80%	Auros-Syngenta	5
4, 9	prosulfocarb 80% + diflufenican 50%	Auros-Syngenta + Mohican50 SC -Ascenza	3 + 0,15
1PRE, 1 PO	clortoluron 50%	Clortoluron 50 AN-ADAMA	1
2PRE, 2 PO	clortoluron 50%	Clortoluron 50 AN-ADAMA	2
3PRE, 3 PO	clortoluron 40% + diflufenican 2,5%	Harpo Z-BAYER	2,5
4PRE, 4PO	clortoluron 50% + diflufenican 2,5% + flufenacet 60%	Harpo Z-BAYER + Vulcanus-CORTEVA	2,5 + 0,4
5PRE, 5PO	clortoluron 25% + diflufenican 4% + pendimetalina 30%	Trinity- ADAMA	2
6PRE, 6PO	bifenox 20% + clortoluron 50%	Athlet-ADAMA	3,6

b. Toma de datos

Las parcelas de preemergencia se pudieron evaluar una vez emergió el cultivo y pudieron verse los síntomas en hoja los 7 de febrero y 11 de marzo (Figura 2). En el caso de la aplicación de postemergencia se realizó el 14 de marzo y se evaluó por primera vez el 12 de abril. De cada repetición o parcela elemental se evaluó el porcentaje de suelo cubierto por cultivo y se asignó un valor de fitotoxicidad a tres plantas elegidas al azar así como el estado fenológico de éstas. Si estos tres valores no eran representativos de los que se observaba, se anotaban más valores. Se anotaban además los diferentes signos de fitotoxicidad, así como el color que presentaba y posibles malformaciones o similar.

La escala utilizada para determinar la fitotoxicidad fue la propuesta por la Sociedad Europea de Investigación en Malas hierbas (EWRS), ésta nos permite dar valores enteros según el grado de afectación de los herbicidas sobre el cultivo o la mala hierba y la transformación de este valor a una escala porcentual (Figura 3).

Valor	Efecto en la maleza		Efecto en el cultivo	
	Interpretación agronómica	Porcentual	Interpretación agronómica	Porcentual
1	Muerte completa	99,0 - 100	Sin efecto	0,0 - 1,0
2	Muy buen control	96,5 - 99,0	Síntomas muy ligeros	1,0 - 3,5
3	Buen control	93,0 - 96,5	Síntomas ligeros	3,5 - 7,0
4	Suficiente en la práctica	87,5 - 93,0	Síntomas que no se reflejan en el rendimiento	7,0 - 12,5
-----Límite de aceptabilidad-----				
5	Control medio	80,0 - 87,5	Daño medio	12,5 - 20,0
6	Regular	70,0 - 80,0	Daño elevado	20,0 - 30,0
7	Pobre	50,0 - 70,0	Daños muy elevado	30,0 - 50,0
8	Control muy pobre	1,0 - 50,0	Daños severo	50,0 - 99,0
9	Sin efecto	0,0 - 1,0	Muerte completa	99,0 - 100

Figura 3. Escala ordinal propuesta por la Sociedad Europea de Investigación en Malas hierbas (EWRS) para evaluar el control de malas hierbas y su fitotoxicidad al cultivo y su interpretación agronómica y porcentual.

4. RESULTADOS

Debido a que se realizó una aplicación herbicida en postemergencia en la superficie del ensayo no controlada por los responsables del ensayo, se decidió no hacer la aplicación de postemergencia por posibles interferencias entre productos.

a. Ensayo de prosulfocarb

Nascencia

Las nascencias en general fueron desde el 82% en la variedad Berdún con el tratamiento de prosulfocarb a 3,5l/ha hasta el 98% Asteriod o Planet, con diferentes tratamientos herbicidas (Tabla 3). El trigo Berdún fue el que obtuvo menores porcentajes de germinación en este ensayo, siempre por debajo del 90% y variando desde el 82 al 88% aunque el testigo sin tratar también obtuvo unas nascencias bajas por lo que no se puede atribuir a los tratamientos.

Tabla 3. Porcentaje de nascencias de las distintas variedades de cereal en cada uno de los tratamientos.

Tratamiento.	Variedad	% Nascencia
1	ASTEROID	95
2	ASTEROID	97
3	ASTEROID	98
4	ASTEROID	92
Testigo	ASTEROID	90
1	BERDUN	82
2	BERDUN	88
3	BERDUN	88
4	BERDUN	87
Testigo	BERDUN	85
1	PLANET	97
2	PLANET	94
3	PLANET	95
4	PLANET	91
T	PLANET	90

Las variedades de cebada siempre estuvieron por encima del 90% de nascencia, siendo en la variedad Asteroid desde el 90% al 98% y para la variedad Planet desde el 90 al 97%. Viendo los datos de nascencias y los efectos de fitotoxicidad de los herbicidas aplicados, no se pueden relacionar los fallos de nascencia a la fitotoxicidad (Figura 4) porque en algunas de las repeticiones con fallos en la nascencia no hubo daños de herbicidas.

Fenología

No hubo diferencias entre tratamientos en la fenología del cultivo tras las aplicaciones herbicidas a base de prosulfocarb, todas las variedades y tratamientos fueron a la par en fenología comparando entre ellos y con el testigo sin tratar.

Aplicaciones de preemergencia

El tratamiento 4 de prosulfocarb con diflufenican afectó a todas las variedades con valores de fitotoxicidad que llegan al 3 incluso 4 pero que, según la escala, no afectan al rendimiento. Solo afectó a las primeras hojas que emergieron, para el mes de marzo, cuando se realizó la segunda evaluación, ya no se veían hojas con síntomas de fitotoxicidad. El resto de los tratamientos no afectó a ninguna de las variedades sembradas.



Figura 4. Aspecto general del ensayo de fitotoxicidades donde se aprecia el tamaño de las repeticiones. A la derecha un detalle de los síntomas de fitotoxicidad.

b. Ensayo de clortoluron

Nascencia

Las nascencias en el ensayo de clortoluron fueron muy uniformes con la gran mayoría de las repeticiones al 100% de nascencia y solo unas cuantas zonas con valores del 93 al 98%. Por lo que los productos a base de clortoluron no afectaron a las variedades estudiadas.

Fenología

La fenología de los cultivos estudiados fueron todas iguales a las del testigo sin tratar en los momentos de evaluación por lo que ninguno de los tratamientos afectó a este aspecto.

Aplicación preemergencia

En la primera evaluación se ven efectos de fitotoxicidad en la variedad de cebada Asteriod con los tratamientos el tratamiento a base de clortoluron+diflufenican, el tratamiento a base de clortoluron+diflufenican+flufenacet y la mezcla comercial de clortoluron+diflufenican+pendimetalina. El grado de la fitotoxicidad alcanzó el valor 2, que representan síntomas muy ligeros que no afectan a la productividad. En cuanto la cebada Planet, se vio afectada únicamente por los tratamientos a base de clortoluron+diflufenican y el tratamiento a base de clortoluron+diflufenican+flufenacet con cebadas valores 2-3, que son síntomas leves que no afectan a la producción. El trigo Berdún no se vio afectado por ningún tratamiento.

En la segunda evaluación, en marzo, con el cultivo en ahijado, ya no se aprecian a penas los daños vistos en febrero y los cultivos estaban recuperados casi al 100% por lo que se decide no continuar evaluando.

5. CONCLUSIONES

- Vemos que los tratamientos que produjeron fitotoxicidad sobre las variedades estudiadas fueron los compuestos a base de diflufenican tanto en el caso de productos mezclados con prosulfocarb como con clortoluron.
- En ambos ensayos los síntomas fueron leves, no afectan a la cosecha según la escala de evaluación, y en el ahijado ya no se apreciaban los síntomas de fitotoxicidad.
- El trigo Burdún solo presentó fitotoxicidad con los tratamientos de prosulfocarb con diflufenican.
- La variedad Asteroid fue la más sensible en ambos ensayos.