

INFORME TÉCNICO ENSAYO “EL GRAN GOLPE” AL RYEGRASS

Evaluación de estrategias de control químico postemergente de Raigrás (*Lolium multiflorum*) resistente en barbecho



Tres Arroyos, 3 de octubre 2025



IMPORTANCIA DEL ESTUDIO

Desde hace más de una década en el sur de la provincia de Buenos Aires se confirmó la resistencia a glifosato y otros herbicidas en poblaciones de *Lolium spp.*

Debido a la plasticidad de las especies naturalizadas del género *Lolium*, ampliamente, adaptadas a los agroecosistemas del sur de la provincia de Buenos Aires, y el continuo uso de glifosato, se ha generado una presión de selección que condujo al incremento de la frecuencia de individuos de baja sensibilidad al herbicida que se ha manifestado en la evolución de poblaciones resistentes. Luego de la resistencia a glifosato, se registró la aparición de nuevos casos de resistencia a herbicidas inhibidores de la acetolactato sintetasa (ALS), enzima que participa en la síntesis de aminoácidos esenciales (valina, leucina e isoleucina), y resistencia a herbicidas inhibidores de la acetil-CoA carboxilasa (ACCase), enzima clave en la síntesis de lípidos (Diez de Ulzurrun y Leaden, 2012; Gigón y Yannicari, 2018; Yannicari y Gigón, 2020).

Objetivo general

Evaluar la eficacia de distintas alternativas químicas en el control postemergente de *Lolium spp.* con resistencia múltiple a glifosato, inhibidores de ALS y ACCase.

MATERIALES Y METODOS

Se realizó un ensayo en el campo experimental "La Cerraja" (Lat. -38.388612 Long. -60.346111), Tres Arroyos, provincia de Buenos Aires. Se dispusieron tratamientos propuestos por las siguientes empresas: Rizobacter, Basf, Agroterrum, Sumitomo, Tecnomyl, Syngenta, Viento Sur y RG Malezas.

Se establecieron parcelas de 3 x 6 m (18 m² unidad experimental) y se implementó un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones. Al lado de cada una de ellas, se ubica un testigo apareado de 0,5 m sin aplicar. Se utilizó una mochila manual a presión constante de 2 bares mediante CO₂, con un volumen de aplicación de 130 L ha⁻¹ provista de pastillas 80015 (abanico plano).

El día 11 de julio de 2025 fueron aplicados los tratamientos bajo las siguientes condiciones (viento 12.5 km/h, humedad relativa 64.8 % y temperatura 13.5 grados) , mientras que el día 23 de julio se realizó el doble golpe con viento 12.3 km/h, humedad relativa 43.4 % y temperatura 10.5 grados .

El tamaño promedio de la maleza era entre 10/15 macollos.

Tabla 1. Tratamientos evaluados

N°	Tratamiento	Producto	Dosis
1	Testigo absoluto		
2	Testigo químico	Cletodim 24%	1000
3	Gran Golpe (paraquat)	Cletodim 24%	1000
		Paraquat	3000
4	Gran Golpe (cerillo)	Cletodim 24%	1000
		Paraquat + Diuron	3000
5	Gran Golpe pinoxaden + Glufo Tecnomyl	Pinoxaden	1000
		Sulfato de amonio	1% v/v
		Glufosinato 60% Helio Plus	1000
6	Gran Golpe (Voraxor + Liberty Ultra)	Cletodim 24%	1000
		Voraxor	150
		Sulfato de amonio	1% v/v
		Liberty Ultra	2500
7	Gran Golpe (glufo Tecnomyl)	Cletodim 24%	1000
		Sulfato de amonio	1% v/v
		Glufosinato 60% Helio Plus	1000
8	Gran Golpe (Mesotrione)	Cletodim 24%	1000
		(Terbutilazina 550 g/l + mesotrione 81 g/l)	1800
9	Gran Golpe ALS (Mayoral)	Cletodim 24%	1000
		(Imazapir 10,7 % + imazapic 31,8 %)	400
10	Gran Golpe Empera	Cletodim 24%	1000
		Empera	800
11	Doble Golpe paraquat	Cletodim 24%	1000
		14 DDA Paraquat	3000
12	Doble Golpe flumi (paraquat + flumioxazin)	Cletodim 24%	1000
		14 DDA Paraquat	3000
		14 DDA Flumioxazin	150
13	Doble Golpe Diquat	Cletodim 24%	1000
		14 DDA Diquat	3000
14	Doble Golpe (Liberty Ultra)	Cletodim 24%	1000
		14 DDA Liberty Ultra	2500
15	Gran Golpe (Voraxor) + 2do Golpe (Glufo)	Cletodim 24%	1000
		Voraxor	150
		14 DDA Liberty Ultra	2500
16	Doble Golpe (Empera)	Cletodim 24%	1000
		14 DDA Empera	800
17	Fatality- Gran Golpe (Cerillo) + DG (Paraquat)	Cletodim 24%	1000
		Cerillo	3000
		14 DDA Paraquat	3000
18	Fatality- Gran Golpe (Glufo) + DG (Glufo)	Cletodim 24%	1000
		Sulfato de amonio	1% v/v
		Glufosinato 60% Helio Plus	1000
		14 DDA Glufosinato 60% Helio Plus	1000
19	Fatality- Super Glufo Tecnomyl	Cletodim 24%	1000
		Sulfato de amonio	1% v/v
		Glufosinato 60% Helio Plus	1000
		14 DDA Glufosinato 60% Helio Plus	2500
20	Fatality- Gran Golpe (Empera) + DG (Paraquat)	Cletodim 24%	1000
		Empera	800
		14 DDA Paraquat	3000
21	Fatality- Gran Golpe (Empera) + DG (Glufo)	Cletodim 24%	1000
		Empera	800
		14 DDA Glufosinato 60% Helio Plus	1000

Todos los tratamientos tuvieron Corrector secuestrante (35 cc/ha), Integrum (200 cc/ha) y Sulfosato Touchdown (2000 cc/ha). Los tratamientos con glufosinato de amonio además fueron formulados con sulfato de amonio al 1% v/v.

A los 14, 28, 45 y 60 días después de realizadas las aplicaciones, se evaluó visualmente el nivel de control en cada parcela. Los datos fueron sometidos a un análisis de la varianza y las medias se compararon con el test de DMS de Fisher ($p < 0,05$). Para todos los análisis indicados se empleó el paquete estadístico InfoStat®.

Se determinó el costo de cada tratamiento (u\$s/ha) teniendo en cuenta el precio de los herbicidas utilizados y el coeficiente de impacto ambiental EIQ de la Cornell University (EIQ/ha) de cada uno de los tratamientos.

RESULTADOS Y DISCUSION

En los diez días previos a la aplicación se registraron 31 mm, por lo que la condición hídrica y el estado de la maleza eran los óptimos. En tanto, en las tres semanas posteriores se dieron 24 mm que habrían favorecido la incorporación de los herbicidas al suelo. A lo largo del ensayo, entre la primera aplicación y 60 DDA, las lluvias totalizaron 74 mm.

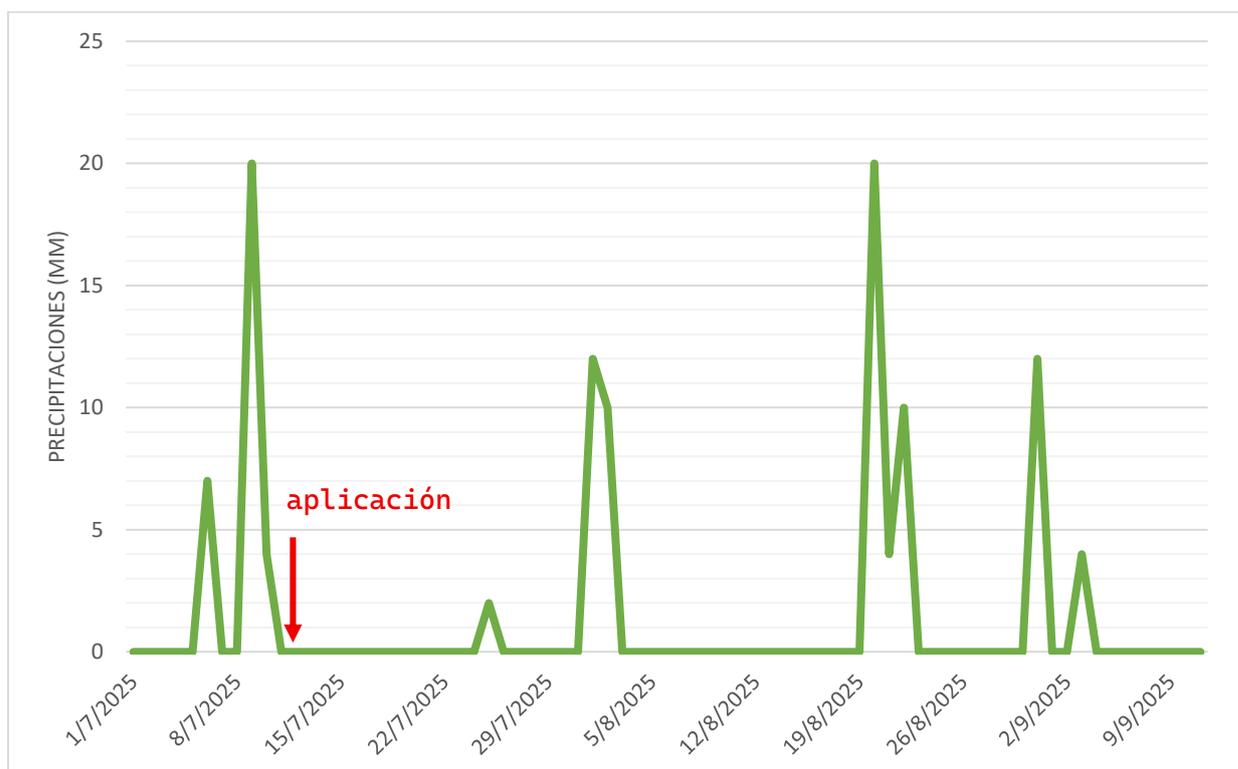


Figura 3. Precipitaciones diarias (mm) registradas en el sitio durante el periodo de experimentación.

A los 14 DDA, los tratamientos más contundentes sobre raigrás fueron el numero 6 (Sulfosato 2000cc + Zynion (24%) 1000cc + Voraxor 150cc + Liberty Ultra 2500cc), 10 (Sulfosato 2000cc + Zynion (24%) 1000cc + Empera 800cc), 20 (Sulfosato 2000cc + Zynion (24%) 1000cc + Empera 800cc // Paraquat 3000 cc) y 21 (Sulfosato 2000cc + Zynion (24%) 1000cc + Empera 800cc // Helios Plus 1000 cc), con valores por encima del 90 %. Los tratamientos 4, 5, 7, 15, 17 y 18 se asociaron a controles entre 80 y 84 %, mientras que el resto no alcanzó dicho valor.

Luego de 28 DDA, la eficacia aumentó en todos los casos. En este momento, los tratamientos 6, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 y 21 fueron las mejores alternativas. En un nivel inmediatamente inferior se ubicaron los casos 4, 5, 7 y 13, con promedios entre 86 y 89 %. A los 28 DDA se observó una tendencia similar a la instancia de evaluación anterior, donde, si bien se apreciaron rebrotes, fueron en muy baja proporción.

Finalmente, a 60 DDA, a excepción de los tratamientos 1, 2, 5, 7 y 8, los controles de la maleza superaron el 80 %, siendo los más destacados T17 y T21.

Considerando el costo de todas las alternativas evaluadas, los tratamientos 5, 10, 16, 19, 20 y 21 mostraron valores superiores al resto, un punto importante a considerar. Esto refuerza la importancia de implementar manejos integrados de malezas, donde el control químico pueda combinarse con otras estrategias.

Con respecto al EIQ, puede observarse que aquellos tratamientos con diquat y/o paraquat mostraron valores elevados

Tabla 2. Porcentaje de control, costo/ha y el EIQ/ha de los tratamientos. Letras distintas indican valores significativamente diferentes para una misma columna ($p < 0,05$).

Nº	Tratamiento	u\$/ha	EIQ/ha	14 DDA	28 DDA	45 DDA	60 DDA
1	Testigo	0	0	0	a	0	a
2	Sulfosato 2000 cc/ha + Zynion (cletodim 24%) 1000 cc/ha	21	39	50	b	75	b
3	Sulfosato 2000 cc/ha + Zynion 1000 cc/ha + Paraquat 3000 cc/ha	30	53	78	de	81	c
4	Sulfosato 2000 cc/ha + Zynion 1000 cc/ha + Paraquat Plus 3000 cc/ha	45	54	84	e	89	d
5	Sulfosato 2000 cc/ha + Pinoxaden 1000 cc/ha + Helios Plus (Glufosinato 60%) 1000 cc/ha	64	43	81	e	86	d
6	Sulfosato 2000 cc/ha + Zynion 1000 cc/ha + Voraxor 150 cc/ha + Liberty Ultra (Glufosinato isomero L 19%) 2500 cc/ha	58	48	96	f	97	ef
7	Sulfosato 2000 cc/ha + Zynion 1000 cc/ha + Helios Plus 1000 cc/ha	34	49	83	e	88	d
8	Sulfosato 2000 cc/ha + Zynion 1000 cc/ha + (Terbutilazina + Mesotrione) 1800 cc/ha	40	58	53	b	73	b
9	Sulfosato 2000 cc/ha + Zynion 1000 cc/ha + Mayoral 400 cc/ha	37	37	64	c	81	c
10	Sulfosato 2000 cc/ha + Zynion 1000 cc/ha + Rapidicil 800 cc/ha	73	46	95	f	97	ef
11	Sulfosato 2000 cc/ha + Zynion 1000 cc/ha // 12 DDA Paraquat 3000 cc/ha	30	53	52	b	94	e
12	Sulfosato 2000 cc/ha + Zynion 1000 cc/ha // 12 DDA Paraquat 3000 cc/ha + Flumioxazin 150 cc/ha	34	55	55	b	95	ef
13	Sulfosato 2000 cc/ha + Zynion 1000 cc/ha // 12 DDA Diquat 3000 cc/ha	52	76	52	b	86	d
14	Sulfosato 2000 cc/ha + Zynion 1000 cc/ha // 12 DDA Liberty Ultra 2500 cc/ha	40	47	50	b	97	ef
15	Sulfosato 2000 cc/ha + Zynion 1000 cc/ha + Voraxor 150 cc/ha // 12 DDA Liberty Ultra 2500 cc/ha	58	48	83	e	97	ef
16	Sulfosato 2000 cc/ha + Zynion 1000 cc/ha // 12 DDA Rapidicil 800 cc/ha	73	46	53	b	97	ef
17	Sulfosato 2000 cc/ha + Zynion 1000 cc/ha + Paraquat Plus 3000 cc/ha // 12 DDA Paraquat 3000 cc/ha	54	72	84	e	95	ef
18	Sulfosato 2000 cc/ha + Zynion 1000 cc/ha + Helios Plus 1000 cc/ha // 12 DDA Helios Plus 1000 cc/ha	47	64	82	e	94	ef
19	Sulfosato 2000 cc/ha + Zynion 1000 cc/ha + Helios Plus 1000 cc/ha // 12 DDA Helios Plus 2500 cc/ha	64	86	72	cd	98	f
20	Sulfosato 2000 cc/ha + Zynion 1000 cc/ha + Rapidicil 800 cc/ha // 12 DDA Paraquat 3000 cc/ha	82	65	94	f	98	f
21	Sulfosato 2000 cc/ha + Zynion 1000 cc/ha + Rapidicil 800 cc/ha // 12 DDA Helios Plus 1000 cc/ha	86	61	94	f	98	f

CONCLUSIONES

Si bien se destacaron varias alternativas, resultando la gran mayoría eficaces para el control del biotipo de *Lolium* spp. con el que se trabajó, los tratamientos más contundentes fueron 12, 16, 17, 20 y 21, con valores iguales o superiores a 94 % a los 60 DDA. En el otro extremo, los tratamientos 2, 5, 7 y 8 no alcanzaron el 80 % de control en la evaluación final.

La combinación de diferentes modos de acción es una práctica muy importante, que podría favorecer el retraso en la aparición de nuevos casos de resistencia. Conocer el biotipo sobre el que se trabaja y sus características es un punto muy importante en los sistemas de manejos integrados de malezas.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'R. Gigón', is centered above the printed name.

Ing. Agr. MSc. Ramón Gigón