

Residualidad de S-metolaclo y flumioxazin aplicados sobre rastrojo de maíz, con y sin el agregado de A35T Gold.

Informe técnico

Empresa solicitante: All tec

Responsable técnico de los ensayos: Ing Agr. Msc Diego Ustarroz

Ubicación del ensayo: INTA, E.E.A. Manfredi

Tipo de ensayo: macetas en invernáculo

Ensayos y tratamientos realizados: Tablas 1, 2 y 3

Macetas de 17 cm de diámetro

Suelo: Franco limoso, MO 3,5 % y PH 6,7

Especie con la que se evaluó la residualidad de los tratamientos: *Eleusine inca* para S-metolaclo y *A. hybridus* para flumioxazin.

Previo a la aplicación de los tratamientos y luego de cada conteo y eliminación de plantas en las macetas, se realizó una nueva siembra en las mismas. A todas las macetas se les puso el mismo peso de semillas a 1 cm de profundidad. Luego de la primera siembra en suelo seco, se colocó sobre el mismo rastrojo de maíz, 16 gramos de materia seca maceta⁻¹, equivalente a 7000 Kg MS ha⁻¹. El rastrojo permaneció durante todo el ensayo sobre el suelo.

Los tratamientos fueron aplicados el 17 de diciembre de 2024, con una mochila de presión constante equipada con una barra de 4 picos AIXR11001 a 50 cm. El volumen de aplicación fue de 138 l ha⁻¹ a una presión de 2 bares. El primer riego por aspersión se realizó a los 6 días desde la aplicación (DDA), repitiéndose la operación luego de cada evaluación y resiembra. Los riegos por aspersión se realizaron con botellas plásticas con pequeñas perforaciones en sus tapas. Se realizaron riegos de 10 mm diarios, divididos en dos riegos de 5 mm (Tabla 4). También se realizaron riegos por capilaridad, en forma ascendente, cuando fue necesario para mantener las macetas con humedad durante todo el ensayo.

La residualidad de los tratamientos evaluados se estableció mediante el conteo y posterior remoción de las malezas en distintas instancias desde la aplicación. Diferencias en el número de plantas emergidas entre tratamientos, se deberían a diferencias de concentración de los herbicidas en el suelo. El

número de plantas emergidas fue sometido a análisis de la varianza utilizando modelos lineales generalizados mixtos con una función binomial negativa. Las medias fueron comparadas con el test DGC (Navure, 2023).

Tabla 1: tratamientos evaluados en el **ensayo 1** sembrado con *E. indica*

Trat	Productos	Dosis cc/ha
1	Testigo	
2	Dual Gold	1300
3	Dual Gold	1300
	A35 T Gold	150
4	Dual Gold	1300
	A35 T Gold	250

Tabla 2: tratamientos evaluados en el **ensayo 2** sembrado con *E. indica*

Trat	Productos	Dosis cc/ha
1	Testigo	
2	Dual Gold	1300
3	Dual Gold	1500
4	Dual Gold	1300
	A35 T Gold	200
5	Dual Gold	1300
	A35 T	150

Tabla 3: tratamientos evaluados en el ensayo sembrado con *A. hybridus*

Trat	Productos	Dosis cc/ha
1	Testigo	
2	Flumioxazín	150
3	Flumioxazín	150
	A35 T Gold	150
4	Flumioxazín	150
	A35 T Gold	250

Tabla 4: riegos por aspersión realizados a los ensayos en función de los días desde aplicación (DDA) de los tratamientos.

DDA	6	9	23	24	42	44	82	85
Riego (mm)	20	10	10	10	10	10	10	10

Resultados

En el ensayo 1, los tres tratamientos con herbicida tuvieron residualidad hasta los 80 DDA. La residualidad de S-metolaclo-ro no se incremento con el agregado de A35Tgold (Figura 1). Por el contrario, en el ensayo 2 el agregado de A35T Gold y A35T incrementaron la residualidad de S-metolaclo-ro siendo mayor el efecto con A35T Gold (Figura 2). Este último resultado coincide con el de un experimento realizado previamente, en el cual el agregado de A35T Gold incremento la residualidad de S-metolaclo-ro para el control de *E. indica* y *Chloris virgata* cuando este fue aplicado sobre rastrojo de maíz (Figuras 3 y 4). Sin embargo, en dicho experimento el rastrojo fue retirado luego del primer riego.

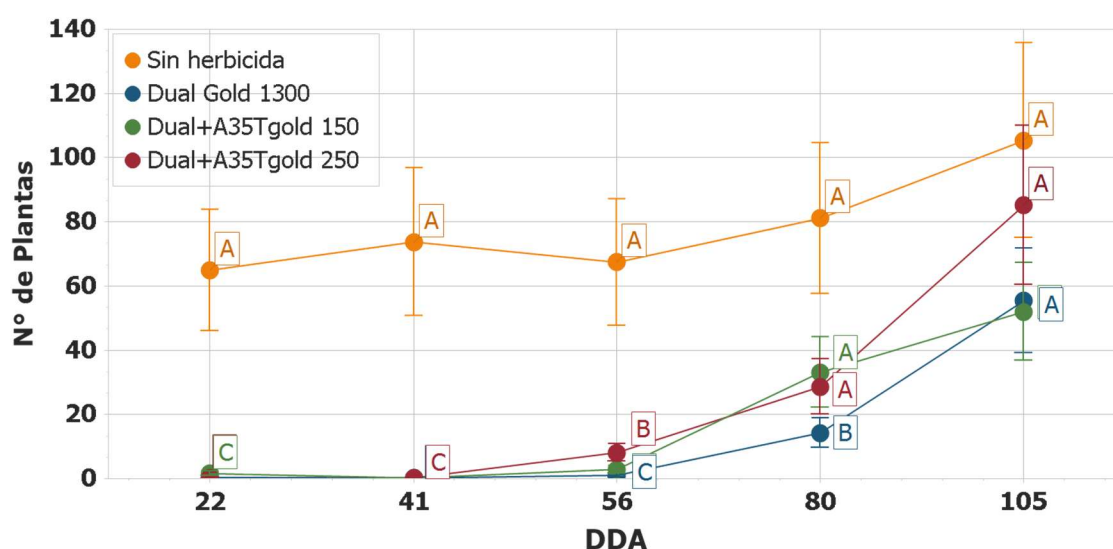


Figura 1: Número de plantas emergidas de *E. indica* en macetas aplicadas con los tratamientos detallados en la tabla 1, en función de los días desde su aplicación (DDA). Letras distintas indican diferencias significativas entre tratamientos y DDA según el test DGC ($p < 0,05$).

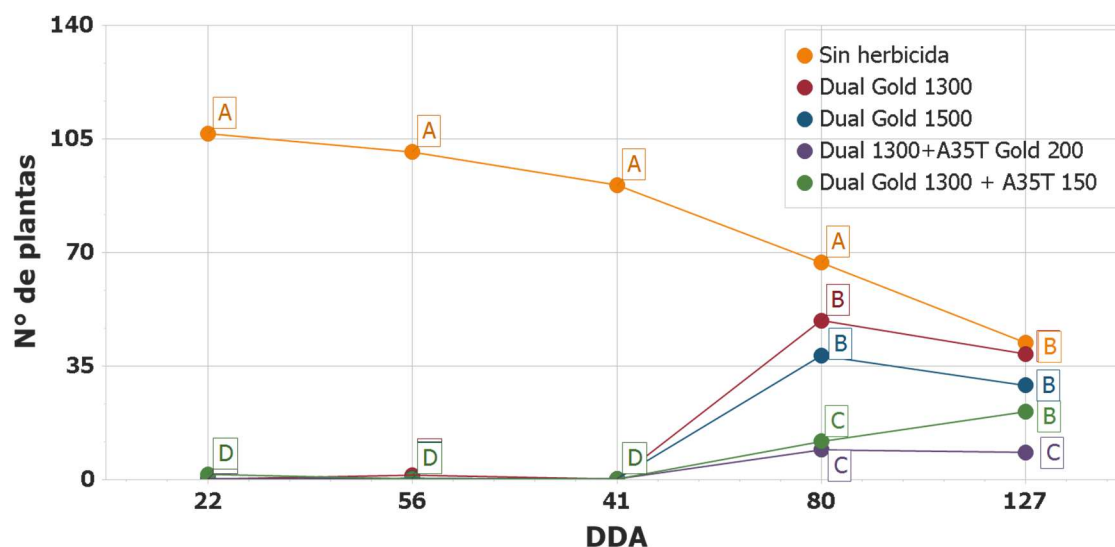


Figura 2: Número de plantas emergidas de *E. indica* en macetas aplicadas con los tratamientos detallados en la tabla 2, en función de los días desde su aplicación (DDA). Letras distintas indican diferencias significativas entre tratamientos y DDA según el test DGC ($p < 0,05$).

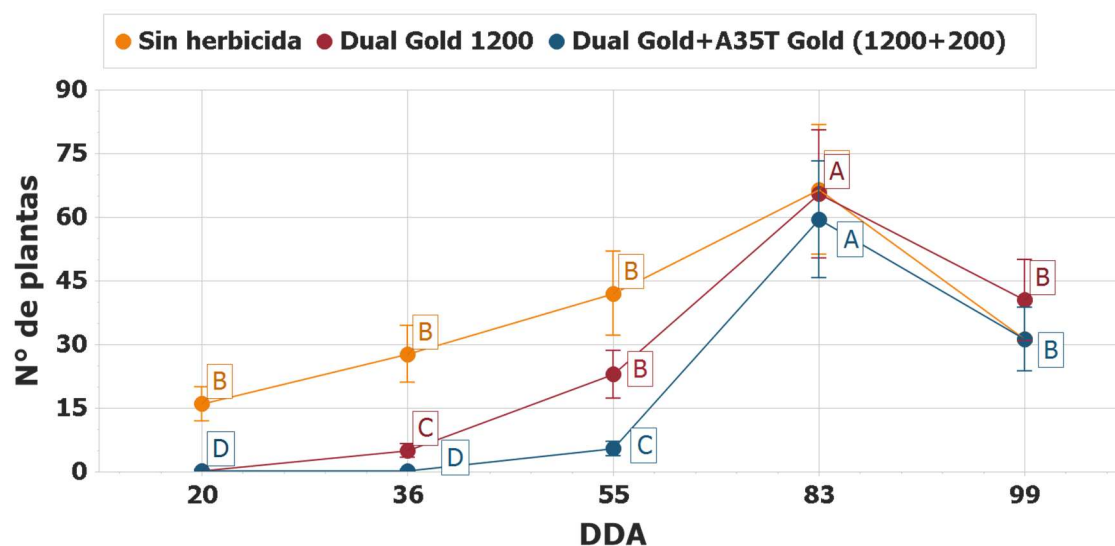


Figura 3: Número de plantas emergidas de *E. indica* en macetas en función del tratamiento y los días desde su aplicación (DDA). Letras distintas indican diferencias significativas entre tratamientos y DDA según el test DGC ($p < 0,05$).

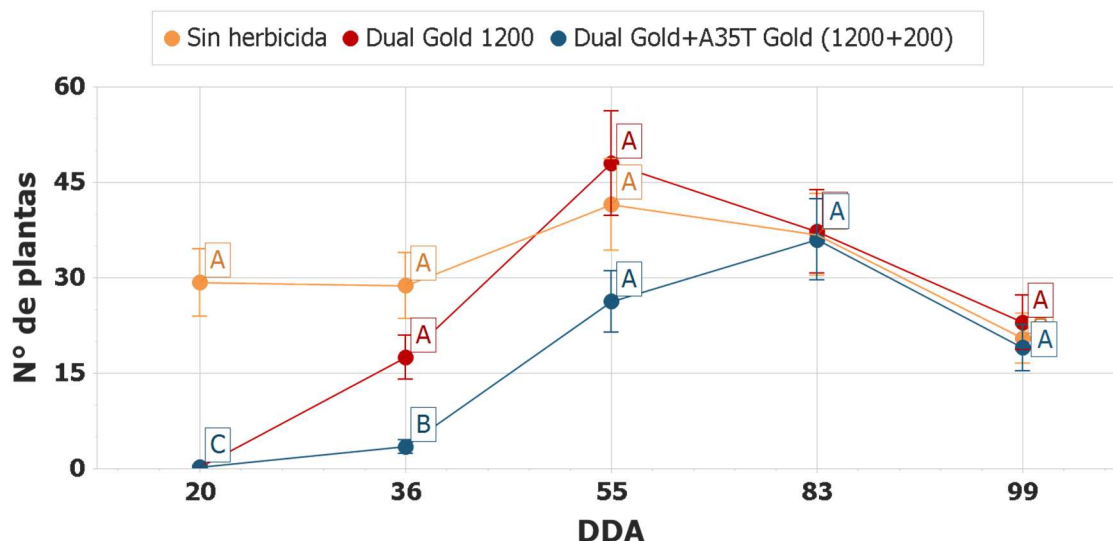


Figura 4: Número de plantas emergidas de *Chloris virgata* en macetas en función del tratamiento y los días desde su aplicación (DDA). Letras distintas indican diferencias significativas entre tratamientos y DDA según el test DGC ($p < 0,05$).

El agregado de A35T Gold incremento la residualidad de flumioxazin, siendo mayor el efecto con la dosis más baja (T3) (Figura 5). La menor residualidad con la dosis más alta de A35TGold (250 cc ha⁻¹) podría estar relacionada con una mayor lixiviación (lavado) del herbicida desde el rastreo al suelo luego de las primeras lluvias, lo que habría permitido una mayor degradación microbiana del mismo.

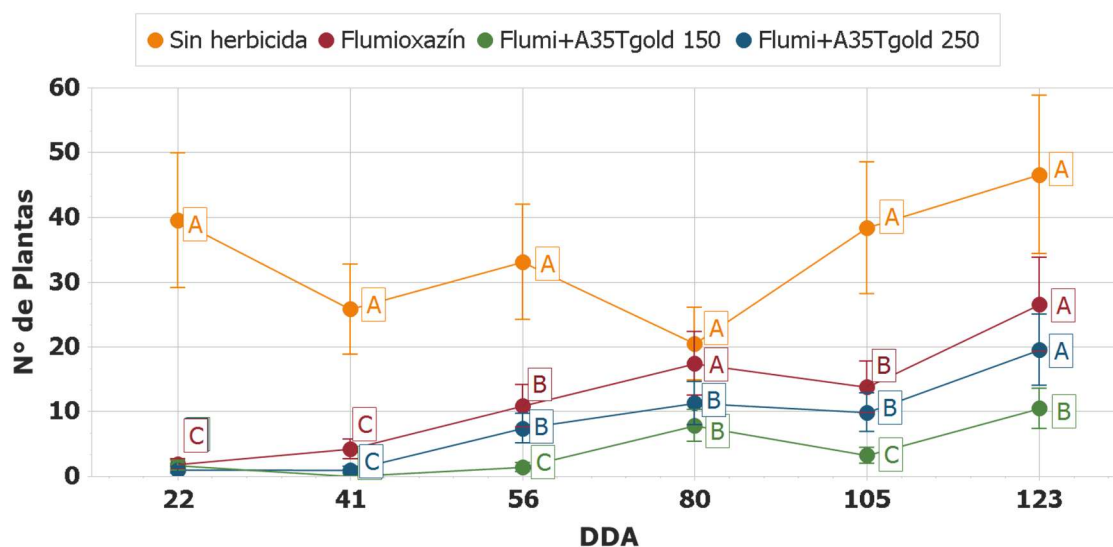


Figura 5: Número de plantas emergidas de *A. hybridus* en macetas aplicadas con los tratamientos detallados en la tabla 3 en función de los días desde su aplicación (DDA). Letras distintas indican diferencias significativas entre tratamientos y DDA según el test DGC ($p < 0,05$).

Consideraciones finales

Los resultados indican que el agregado de A35T Gold a herbicidas no iónicos como S-metolacoloro o Flumioxazín puede incrementar su residualidad en sistemas de siembra directa con rastrojo en superficie. La hipótesis es que A35T Gold favorecería la lixiviación (lavado) de los herbicidas desde el rastrojo, incrementando su concentración en el suelo. Para poder confirmar esta hipótesis sería necesario cuantificar la concentración de los herbicidas en el suelo.

Análisis estadístico

Variable = N° de plantas *E. indica* (ensayo 1)

Modelo

glmer.nb(Plantas~1 + DDR + tratamiento + DDR:tratamiento+(1|Maceta), data=myData,
na.action=na.omit)

Resumen del modelo

N	AIC	BIC	logLik	Familia	Link	Deviance	GL
78	535.78	587.63	-245.89	Negative Binomial(7.999	log	76.11	56

AIC y BIC: cuanto menor, mejor es el modelo. Deviance: Se refiere a la deviance relativa condicional.

Tabla ANAVA (Marginal - Tipo III)

Fuente	GLNum	GLDen	F	p-valor
DDR	4	56	73.70	<0.0001
tratamiento	3	56	32.89	<0.0001
DDR:tratamiento	12	56	12.70	<0.0001

Estructura aleatoria

Parámetros de los efectos aleatorios

Nombre	Parámetro	Var	Var%	SD
Maceta	(Intercept)	0.20	100.00	0.44

Comparaciones de medias

Comparaciones de medias (DDR:tratamiento)

Método de comparación de medias de a pares: DGC, $\alpha=0.05$

Error estándar promedio de la diferencia de medias (escala del predictor lineal) =0.807

Variable	DDR	tratamiento	nu	EE(nu)	Media	EE	N	Grupo
Plantas	99	1	4.66	0.29	105.37	30.37	4	A
Plantas	99	4	4.44	0.29	85.16	24.82	4	A
Plantas	73	1	4.40	0.29	81.12	23.46	4	A
Plantas	35	1	4.30	0.31	73.75	23.06	3	A
Plantas	50	1	4.21	0.29	67.41	19.63	4	A
Plantas	16	1	4.17	0.29	64.96	18.94	4	A
Plantas	99	2	4.02	0.29	55.44	16.25	4	A
Plantas	99	3	3.95	0.29	52.02	15.25	4	A
Plantas	73	3	3.50	0.33	33.15	10.91	3	A
Plantas	73	4	3.36	0.30	28.65	8.60	4	A
Plantas	73	2	2.66	0.32	14.28	4.53	4	B
Plantas	50	4	2.10	0.33	8.13	2.72	4	B
Plantas	50	3	1.06	0.40	2.90	1.17	4	C
Plantas	16	3	0.46	0.48	1.59	0.76	4	C
Plantas	50	2	0.05	0.54	1.06	0.57	4	C
Plantas	16	2	-0.86	0.77	0.42	0.33	4	C
Plantas	35	3	-1.48	1.04	0.23	0.24	4	C
Plantas	35	4	-1.49	1.04	0.23	0.24	4	C
Plantas	16	4	-1.49	1.04	0.23	0.24	4	C
Plantas	35	2	-1.53	1.04	0.22	0.23	4	C

Las medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$).

Variable = N° de plantas de *A hybridus*

Modelo

glmer.nb(Plantas~1 + DDR + tratamiento + DDR:tratamiento+(1|Maceta), data=myData,
na.action=na.omit)

Resumen del modelo

N	AIC	BIC	logLik	Familia	Link	Deviance	GL
96	621.02	687.69	-284.51	Negative Binomial(5.327	log	99.74	70

AIC y BIC: cuanto menor, mejor es el modelo. Deviance: Se refiere a la deviance relativa condicional.

Tabla ANAVA (Marginal - Tipo III)

Fuente	GLNum	GLDen	F	p-valor
DDR	5	70	13.87	<0.0001
tratamiento	3	70	20.00	<0.0001
DDR:tratamiento	15	70	3.97	<0.0001

Estructura aleatoria

Parámetros de los efectos aleatorios

Nombre	Parámetro	Var	Var%	SD
Maceta	(Intercept)	0.07	100.00	0.26

Comparaciones de medias

Comparaciones de medias (DDR:tratamiento)

Método de comparación de medias de a pares: DGC, alfa=0.05

Error estándar promedio de la diferencia de medias (escala del predictor lineal) =105

Variable	DDR	tratamiento	nu	EE(nu)	Media	EE	N	Grupo
Plantas	117	1	3.84	0.26	46.60	12.26	4	A
Plantas	16	1	3.68	0.26	39.55	10.45	4	A
Plantas	99	1	3.65	0.26	38.41	10.17	4	A

Variable	DDR	tratamiento	nu	EE(nu)	Media	EE	N	Grupo
Plantas	50	1	3.50	0.27	33.09	8.84	4	A
Plantas	117	2	3.28	0.27	26.52	7.26	4	A
Plantas	35	1	3.25	0.27	25.81	6.99	4	A
Plantas	73	1	3.02	0.28	20.49	5.64	4	A
Plantas	117	4	2.97	0.28	19.52	5.52	4	A
Plantas	73	2	2.86	0.28	17.39	4.90	4	A
Plantas	99	2	2.62	0.29	13.78	3.94	4	B
Plantas	73	4	2.42	0.30	11.29	3.33	4	B
Plantas	50	2	2.39	0.30	10.87	3.23	4	B
Plantas	117	3	2.35	0.30	10.47	3.12	4	B
Plantas	99	4	2.29	0.30	9.86	2.95	4	B
Plantas	73	3	2.06	0.31	7.82	2.42	4	B
Plantas	50	4	2.00	0.31	7.41	2.32	4	B
Plantas	35	2	1.44	0.35	4.22	1.49	4	C
Plantas	99	3	1.18	0.37	3.24	1.21	4	C
Plantas	16	2	0.61	0.44	1.84	0.81	4	C
Plantas	16	3	0.51	0.46	1.66	0.76	4	C
Plantas	50	3	0.35	0.48	1.42	0.68	4	C
Plantas	16	4	-0.01	0.56	0.99	0.55	4	C
Plantas	35	4	-0.04	0.56	0.96	0.54	4	C
Plantas	35	3	-14.29	362.04	0.00	0.00	4	C

Las medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$).