

Estrategias de control de raigrás resistente

Ing. Agr. Juan Carlos Ponsa - EEA INTA Pergamino

El raigrás (*Lolium spp.*) es una gramínea originaria de Europa, adventicia en América, naturalizada en toda la región pampeana argentina (Marzocca, 1976). Es considerado una forrajera de gran interés económico en zonas de clima templado-frío. Paralelamente en los sistemas agrícolas, es una de las principales malezas de barbechos y cereales de invierno. En el SO de Buenos Aires, se ha transformado en una de las principales malezas (Catullo, 1982; Istilart, 1991; Scursoni, 1994). Es considerada una de las malezas de mayor dificultad para su control en todo el mundo (Heap, 2014) y no es la excepción en la región NO de la provincia de Buenos Aires.

Una de las principales alternativas para el manejo de esta maleza es el control químico. Algunos biotipos de esta especie adquirieron resistencia a glifosato hace más de 10 años en la región sur de la provincia de Buenos Aires (Vigna *et al.* 2008, Yanniccari, *et al.*, 2009) y posteriormente a graminicidas (inhibidores de la ALS y ACCasa) (Diez de Ulzurrun y Leaden, 2012).

En las últimas campañas se han llevado a cabo distintos experimentos con el fin de responder a las demandas del medio. Aquí se describirán tres ensayos que incluyen aspectos de confirmación de la resistencia, evaluación de herbicidas en post-emergencia de la maleza y evaluación de herbicidas residuales en barbecho químico.

I. Confirmación de la resistencia a glifosato en un biotipo de raigrás anual (*Lolium multiflorum* Lam.) del noroeste de la provincia de Buenos Aires.

Papa J.C.¹, Ponsa J.C.², Tiesca, D.³.

¹EEA INTA Oliveros; ²EEA INTA Pergamino; ³Facultad de Cs. Agrarias, UNR.

Introducción.

La pérdida de efectividad de glifosato sobre *Lolium multiflorum* luego de varios años de uso repetido fue observada en países vecinos. En Chile se identificaron poblaciones resistentes a glifosato en huertos de naranjos con historia de 8 a 10 años de uso del herbicida (Pérez y Kogan, 2003) y en lotes con 12 años de aplicación de glifosato en barbecho para trigo o avena (Espinosa, *et al.*, 2005). En Brasil (Galli *et al.*, 2005), observaron el mismo fenómeno en sistemas extensivos. En Argentina algunos biotipos de esta especie adquirieron resistencia a glifosato hace más de 10 años en la región sur de la provincia de Buenos Aires (Vigna *et al.* 2008, Yanniccari, *et al.*, 2009). En los últimos años, los productores y los técnicos asesores de la región sojera núcleo, manifestaron su preocupación por la falta de control de poblaciones de raigrás anual (*Lolium multiflorum*) con dosis normales de glifosato. Con el objeto de corroborar si las reiteradas fallas de control con glifosato, en una población de *Lolium multiflorum* del noreste de la provincia de Buenos Aires, podían ser atribuidas a la resistencia, se realizó un experimento en campo para determinar la sensibilidad a glifosato y a graminicidas selectivos post-emergentes de un biotipo sospechoso de ser resistente a glifosato.

Materiales y Métodos.

Este experimento se realizó sobre matas de raigrás anual de 20 cm de altura, en estado macollaje - inicio de encañazón (2 a 3 nudos visibles), sin ningún tipo de estrés y en activo crecimiento. Esas plantas eran sobrevivientes de un tratamiento realizado 60 días atrás, con glifosato a una dosis de 1260 g.ea.ha⁻¹.

Los tratamientos evaluados fueron los siguientes:

Tratamientos	Herbicida	Dosis
1	Glifosato	180 g.ea.ha ⁻¹
2	Glifosato	360 g.ea.ha ⁻¹

3	Glifosato	720 g.ea.ha ⁻¹
4	Glifosato	1440 g.ea.ha ⁻¹
5	Glifosato	2880 g.ea.ha ⁻¹
6	Glifosato	5760 g.ea.ha ⁻¹
7	Glifosato	11520 g.ea.ha ⁻¹
8	Haloxifop R metil + aceite mineral (1%)	120 g.ia.ha ⁻¹
9	Cletodim + aceite mineral (1%)	192 g.ia.ha ⁻¹
10	Testigo	-

La aplicación se realizó el 29 de setiembre para lo cual se empleó una mochila de presión constante con fuente de CO₂, con una barra de 4 boquillas a 50 cm de separación y dotadas de pastillas Teejet SS8001 que erogaban un caudal de 115 L ha⁻¹ a una velocidad de 4 km h⁻¹ y una presión de 2 bares. La formulación de glifosato utilizada fue una sal potásica líquida soluble a una concentración de 506 g. ea L⁻¹.

El diseño experimental fue completamente aleatorizado con 3 repeticiones y parcelas de 3 metros de ancho por 8 metros de longitud. A los 30 días luego de la aplicación se realizó una evaluación visual del grado de control en porcentaje respecto al testigo sin tratar (control nulo). Los datos de control fueron sometidos al análisis de la variancia y las medias comparadas a través del test LSD, previa transformación a arco seno de la raíz cuadrada del valor; además se construyó una curva de dosis-respuesta ajustada al modelo log-logístico descrito por Seefeldt *et al.* (1995) cuya expresión matemática es: $y = f(x) = C + [(D - C) / (1 + (x / 150)^b)]$ donde y es la respuesta (% de control), D y C son el límite superior e inferior de la respuesta, b es la pendiente de la curva, x es la dosis del herbicida (g.ea. ha⁻¹) e 150 es la dosis que provee un control del 50%.

Resultados y Discusión.

A los 30 días luego de la aplicación de los tratamientos, se registró un incremento en la magnitud del control siguiendo el aumento de dosis de glifosato, lográndose con los niveles de dosis considerados estándar, 720 a 1440 g ea ha⁻¹, impactos relativamente bajos, de entre 41,67 y 60,00% respectivamente, alcanzándose un valor aceptable de 92,67% con la dosis más alta evaluada de 11520 g ea ha⁻¹ lo que equivale a 32 l ha⁻¹ de una formulación LS a una concentración de 360 g ea L⁻¹ y que es, desde todo punto de vista, una dosis excesivamente alta destinada al control de una gramínea ya que las dosis comerciales aconsejadas para el control de *L. multiflorum* varían desde 600 a 1200 gr ea ha⁻¹ en los estadios desde 10 cm hasta floración (Monsanto Argentina SAIC). Los graminicidas expresaron una performance de acuerdo a lo esperado y fue estadísticamente similar a la obtenida con glifosato a una dosis superior al doble de la máxima recomendada de 2880 g ea ha⁻¹ y que equivale a 8 litros de una formulación LS 360 g ea L⁻¹. Fueron necesarios 5760 g ea ha⁻¹ (16 l de una formulación LS 360 g ea L⁻¹) para alcanzar un impacto similar al tratamiento con haloxifop R metil (Tabla 1).

La curva de dosis-respuesta muestra que el biotipo estudiado manifestó una relativamente baja sensibilidad al glifosato con un valor de 150 de 778 g ea ha⁻¹ e 190 de 8900 g ea ha⁻¹ (Figura 1). Este último guarismo es también, elevado considerando la dosis máxima sugerida para el control de gramíneas anuales en general, que es de 1332 g ea ha⁻¹ según la Guía de Productos Fitosanitarios de la CASAFA 2011.

Tabla 1. Control (% respecto al testigo no aplicado) de raigrás del biotipo de Rojas a los 30 días después de la aplicación.

Tratamientos	Herbicida	Dosis	Control
1	Glifosato	180 g.ea.ha ⁻¹	9,33 g
2	Glifosato	360 g.ea.ha ⁻¹	21,67 f
3	Glifosato	720 g.ea.ha ⁻¹	41,67 e
4	Glifosato	1440 g.ea.ha ⁻¹	60,00 d
5	Glifosato	2880 g.ea.ha ⁻¹	73,33 c
6	Glifosato	5760 g.ea.ha ⁻¹	85,00 b

7	Glifosato	11520 g.ea.ha ⁻¹	92,67 a
8	Haloxifop R metil + aceite mineral (1%)	120 g.ia.ha ⁻¹	79,33 bc
9	Cletodim + aceite mineral (1%)	192 g.ia.ha ⁻¹	78,33 c

Letras distintas significan diferencias estadísticas según una prueba de LSD (P=0,05).

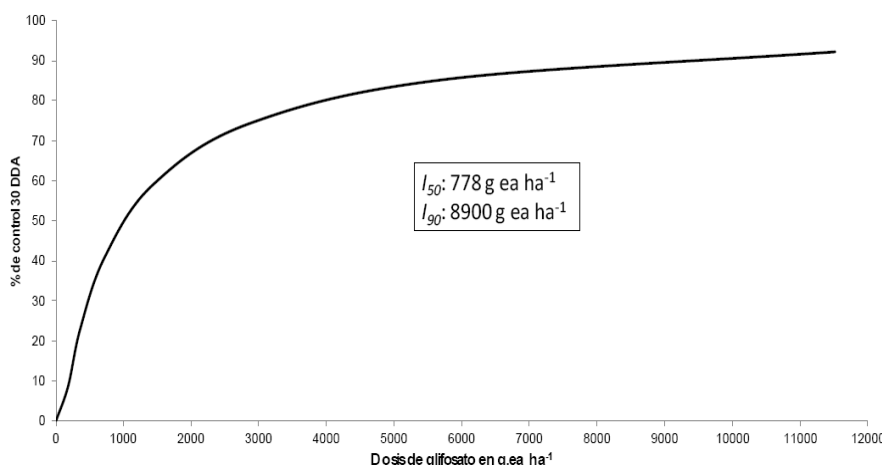


Figura 1. Curva de dosis-respuesta elaborada sobre la base de datos obtenidos en condiciones de campo.

Conclusión.

Considerando estos resultados y una manifiesta dificultad de control de esta maleza con glifosato en las últimas campañas asumimos que este biotipo haya evolucionado resistencia a este principio activo.

II. Evaluación de alternativas de control químico de una población de raigrás anual (*Lolium multiflorum* Lam.) resistente a glifosato.

Papa J.C.¹, Ponsa J.C.², Tuesca, D.³

¹EAA INTA Oliveros; ²EAA INTA Pergamino; ³Facultad de Cs. Agrarias, UNR.

Introducción.

La pérdida de efectividad de control con glifosato promueve necesariamente la incorporación de nuevos principios activos solos o en mezcla. En este sentido, sobre una población de *Lolium multiflorum* se realizó un ensayo con el objetivo de evaluar diferentes graminicidas solos o en mezcla con glifosato y compararlos con tratamientos de doble golpe y con dos herbicidas ALS residuales.

Materiales y Métodos.

El experimento se realizó en un lote ubicado en la localidad de Rojas, provincia de Buenos Aires. La maleza al momento de la aplicación se encontraba con 20 cm de altura, en estado macollaje-inicio de encañazón (2 a 3 nudos visibles), sin ningún tipo de estrés y en activo crecimiento. Esas plantas eran sobrevivientes de un tratamiento realizado 60 días atrás, con glifosato a una dosis de 1260 g.ea.ha⁻¹.

Los tratamientos evaluados fueron los siguientes:

	Herbicida	Dosis
1	Quizalofop p etil + aceite mineral	800 + (1%)
2	Haloxifop R metil + aceite mineral	800 + (1%)

3	Cletodim + aceite mineral	800 + (1%)
4	Quizalofop p etil + aceite mineral + glifosato	800 + (1%) + 2000
5	Haloxifop R metil + aceite mineral + glifosato	800 + (1%) + 2000
6	Cletodim + aceite mineral + glifosato	800 + (1%) + 2000
7	Quizalofop p etil + aceite mineral	800 + (1%)
8	Haloxifop R metil + aceite mineral	800 + (1%)
9	Cletodim + aceite mineral	800 + (1%)
10	(sulfometurón+clorimurón) + humectante (0,05%) + glifosato	100 + 2000
11	Nicosulfurón + glifosato + aceite vegetal (1,5%) + SNH ₄	70 + 2000 + 1500
12	Paraquat	2000
13	Glifosato	2000
14	Testigo	-

* A los tratamientos con Paraquat se les agregó 0,2 % tensioactivo no iónico.

Detalles de productos utilizados.

Quizalofop p etil (Sheriff Max al 10,8%).

Haloxifop R metil (Galant HL al 54%)

Cletodim (Select al 24%)

Glifosato (Sulfosato - Sal Potásica 62% - Equivalente ácido 50,6%)

Paraquat (Gramoxone al 20%)

Sulfometurón (20) +Clorimurón (15) (Ligate)

Humectante (Silwet)

Nicosulfurón (Challenger al 75%)

La primera aplicación se realizó el 27 de setiembre para lo cual se empleó una mochila de presión constante con fuente de CO₂, con una barra de 4 boquillas a 50 cm de separación y dotadas de pastillas Teejet SS8001 que erogaban un caudal de 115 L ha⁻¹ a una velocidad de 4 km h⁻¹ y una presión de 2 bares. A los ocho días después de la primera aplicación se aplicó paraquat a razón de 2000 cc ha⁻¹ más tensioactivo no iónico en los tratamientos que correspondieron.

El diseño experimental fue completamente aleatorizado con 3 repeticiones y parcelas de 3 metros de ancho por 8 metros de longitud. A los 30 y 80 días luego de la aplicación se realizaron evaluaciones visuales del grado de control en porcentaje respecto al testigo sin tratar (control nulo). Los datos fueron sometidos a análisis de la varianza y las medias fueron comparadas a través del Test LSD (p=0,05).

Resultados.

A los 30 DDA se destacaron los tratamientos correspondientes al “doble golpe” (tratamientos 7, 8 y 9) donde no se encontraron diferencias entre los graminicidas aplicados en primera instancia.

En los tratamientos donde solo se aplicaron graminicidas, quizalofop-p-etil tuvo una performance significativamente superior a los otros dos; la mezcla de los graminicidas con glifosato tuvo una performance superior a los graminicidas aplicados solos y estadísticamente similar al quizalofop-p-etil aplicado sin glifosato.

Los tratamientos con (sulfometurón+clorimurón) y nicosulfurón tuvieron un desempeño similar entre sí y con el mejor tratamiento graminicida que correspondió a quizalofop-p-etil con glifosato.

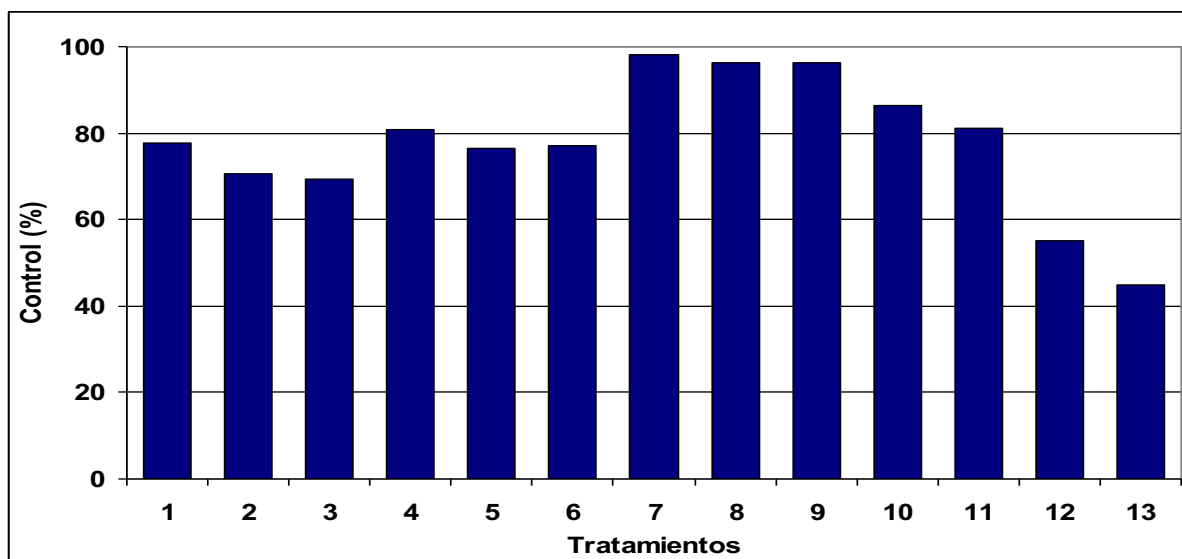
Los desempeños más pobres fueron los correspondientes a paraquat solo asociado al rebrote de la maleza y glifosato aplicado solo como consecuencia de la resistencia de este biotipo al herbicida (Tabla 2 y Figura 2).

Tabla 2: Control (% respecto a un testigo no aplicado) de raigrás a los 30 DDA

Trat	Herbicida	Control (%)
1	Quizalofop p etil + aceite mineral	77,7 e
2	Haloxifop R metil + aceite mineral	70,7 cd
3	Cletodim + aceite mineral	69,3 c
4	Quizalofop p etil + aceite mineral + glifosato	80,7 ef
5	Haloxifop R metil + aceite mineral + glifosato	76,3 de
6	Cletodim + aceite mineral + glifosato	77,0 e
7	Quizalofop p etil + aceite mineral Paraquat (10 DDA 1° aplic)	98,0 g
8	Haloxifop R metil + aceite mineral Paraquat (10 DDA 1° aplic)	96,3 g
9	Cletodim + aceite mineral Paraquat (10 DDA 1° aplic)	96,3 g
10	(sulfometurón+clorimurón) + humectante (0,05%) + glifosato	86,3 f
11	Nicosulfurón + glifosato + aceite vegetal (1,5%) + SNH ₄	81,0 ef
12	Paraquat	55,9 b
13	Glifosato	45,0 a

Letras distintas significan diferencias estadísticas según una prueba de LSD ($p=0,05$).

Figura 2: Control (% respecto a un testigo no aplicado) de raigrás a los 30 DDA.



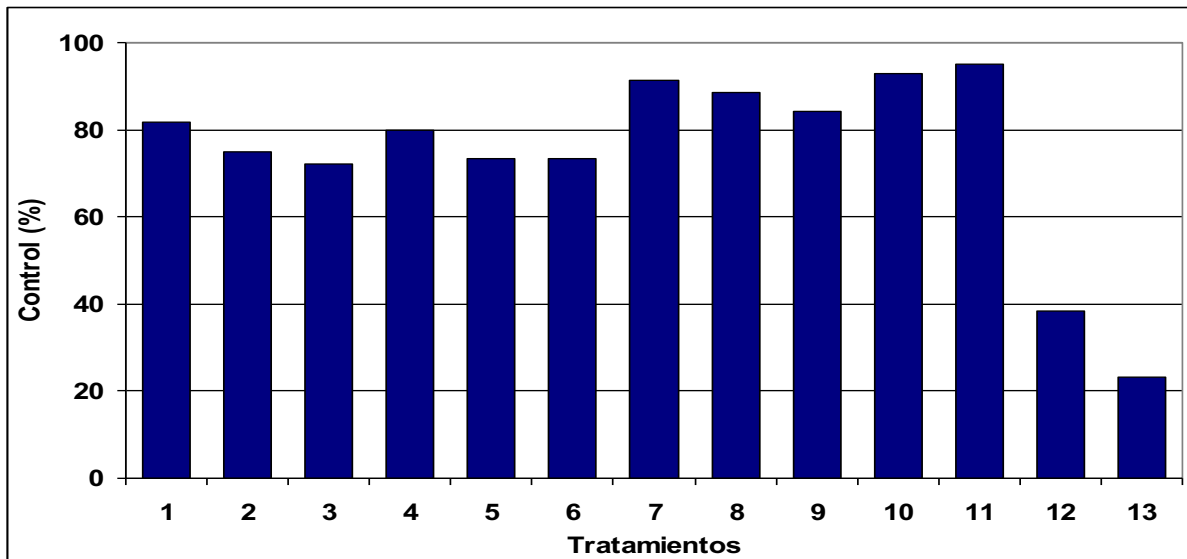
A los 80 DDA sobresalieron los tratamientos correspondientes a (sulfometurón+clorimurón) y nicosulfurón con un desempeño estadísticamente similar al doble golpe con la participación de quizalofop-p-etil. De los tratamientos con graminicidas aplicados tanto solos como con el agregado de glifosato la mejor performance correspondió a quizalofop-p-etil. Nuevamente paraquat y glifosato aplicados solos mostraron el impacto más bajo como consecuencia de rebrotes (Tabla 3 y Figura 3).

Tabla 3: Control (% respecto a un testigo no aplicado) de raigrás a los 80 DDA.

Trat	Herbicida/s	Control (%)
1	Quizalofop p etil + aceite mineral	81,7 e
2	Haloxifop R metil + aceite mineral	75,0 cd
3	Cletodim + aceite mineral	72,0 c
4	Quizalofop p etil + aceite mineral + glifosato	80,7 de
5	Haloxifop R metil + aceite mineral + glifosato	73,3 c
6	Cletodim + aceite mineral + glifosato	73,3 c
7	Quizalofop p etil + aceite mineral	Paraquat (10 DDA 1° aplic)
8	Haloxifop R metil + aceite mineral	
9	Cletodim + aceite mineral	
10	(sulfometurón+clorimurón) + humectante (0,05%) + glifosato	93,0 gh
11	Nicosulfurón + glifosato + aceite vegetal (1,5%) + SNH ₄	95 h
12	Paraquat	38,3 b
13	Glifosato	23,3 a

Letras distintas significan diferencias estadísticas según una prueba de LSD ($p=0,05$).

Figura 3: Control (% respecto a un testigo no aplicado) de raigrás a los 80 DDA.



Conclusiones.

Para las condiciones en las que se realizó el experimento se pudo concluir que en el corto plazo la técnica del “doble golpe” se manifiesta como una solución apropiada para manejo de biotipos de raigrás resistente a glifosato. En un plazo mayor el empleo de herbicidas del grupo de las sulfonilureas con acción gramínicida como (sulfometurón+clorimurón) o nicosulfurón se constituye en una opción muy eficaz comparable al mejor tratamiento herbicida que en este experimento correspondió al gramínicida quizalofop-p-etil.

III. Manejo de raigrás resistente (*Lolium multiflorum* Lam.) en el barbecho invernal con aplicación de glifosato en mezcla con gramínicidas de acción residual.

Ponsa J.C.¹, Papa J.C.², Tuesca, D.³

¹ EEA INTA Pergamino; ² EEA INTA Oliveros; ³ Facultad de Cs. Agrarias, UNR.

Introducción.

El control químico es una de las principales herramientas para el manejo de raigrás resistente a glifosato. En este método, el uso de herbicidas residuales tiene como objetivo disminuir el número de nacimientos de nuevos individuos. Así se planteó un ensayo en campo con el fin de determinar el control sobre nuevos nacimientos producidos en el tiempo de diferentes gramínicidas de acción residual.

Materiales y Métodos.

Este experimento se realizó en campo donde existían poblaciones de biotipos de raigrás resistentes según confirmaciones previas. La aplicación se realizó el 11 de junio con condiciones de humedad adecuada habiéndose producido una lluvia leve de 3 mm una semana antes y 5 mm dos semanas posteriores a la aplicación, empleándose en la misma una mochila de presión constante con fuente de aire comprimido cuya barra de 2 metros poseía 6 boquillas a 33 cm y dotadas de pastillas Teejet SS8001 erogando un caudal de 115 l ha⁻¹ a una velocidad de 4 km h⁻¹ y a una presión de 1,8 bar. La formulación de glifosato fue una sal potásica líquida soluble a una concentración de 506 g ea L⁻¹.

El diseño experimental fue en bloques completos aleatorizados con tres repeticiones y parcelas de tres metros de ancho por ocho metros de largo. Se realizaron evaluaciones visuales de control respecto al testigo sin tratar a los 25, 84 y 136 días después de la aplicación (DDA) determinando la eficacia del mismo según la

cantidad de nuevos individuos nacidos dado por el efecto residual proporcionado por el ingrediente activo (i.a.) utilizado según tratamiento. Los datos de control fueron sometidos a un análisis de la variancia y las medias comparadas a través del test LCD.

Los tratamientos realizados fueron:

Trat	Herbicida	Dosis (formulado/ha)
1	Glifosato	2000
2	Quizalofop-p-etil + aceite mineral	400 + (1%)
3	Glifosato + quizalofop-p-etil + S-metolacloro + aceite mineral	2000 + 400 + 1200 + (1%)
4	Glifosato + quizalofop-p-etil + acetoclor + aceite mineral	2000 + 400 + 2000 + (1%)
5	Glifosato + quizalofop-p-etil + trifluralina + aceite mineral	2000 + 400 + 3000 + (1%)
6	Glifosato + nicosulfurón + aceite mineral + sulfato de amonio	2000 + 70 + 1500 + 1500
7	Glifosato + clomazone	2000 + 2500
8	Glifosato + isoxaflutole	2000 + 150
9	Glifosato + diclosulam	2000 + 30
10	Glifosato + (iodosulfurón+thiencarbazone)	2000 + 50
11	Glifosato + (sulfometurón+clorimurón)	2000 + 100
12	Glifosato + imazetapir	2000 + 1200
13	(imazetapir+pendimetalín)	3500
14	Testigo	-

Resultados y Discusión

A continuación en la tabla N° 4 se expresan los resultados promedios de cada una de las evaluaciones.

Tabla 4: Control (% respecto a un testigo no aplicado) de raigrás promedio de cada una de las evaluaciones.

Trat	Herbicida	EV1	EV2	EV3
1	Glifosato	S/D	0 e	0 f
2	Quizalofop-p-etil + aceite mineral	S/D	20 d	0 f
3	Glifosato + quizalofop-p-etil + S-metolacloro + aceite mineral	98 a	95 abc	73 e
4	Glifosato + quizalofop-p-etil + acetoclor + aceite mineral	98 a	93 abc	84 bc
5	Glifosato + quizalofop-p-etil + trifluralina + aceite mineral	98 a	92 bc	86 bc
6	Glifosato + nicosulfurón + aceite mineral + sulfato de amonio	98 a	97 ab	75 de
7	Glifosato + clomazone	98 a	100 a	80 cd
8	Glifosato + isoxaflutole	98 a	20 d	5 f
9	Glifosato + diclosulam	98 a	88 c	88 b
10	Glifosato + (iodosulfurón+thiencarbazone)	98 a	100 a	83 bc
11	Glifosato + (sulfometurón+clorimurón)	98 a	100 a	100 a
12	Glifosato + imazetapir	98 a	93 ab	70 e
13	(imazetapir+pendimetalín)	70 b	0 e	0 f

Medias con una letra en común no son significativamente diferentes ($p \leq 0,05$)

1° evaluación (25 DDA)

A los 25 DDA se observa que la mayoría de los tratamientos manifestaron excelentes control (98%) sobre nuevos nacimientos dadas las buenas condiciones de humedad que se presentaron en el experimento y

que permitieron la adecuada incorporación de los activos, con excepción del tratamiento 13 donde es insuficiente (70%) (Figura 4).

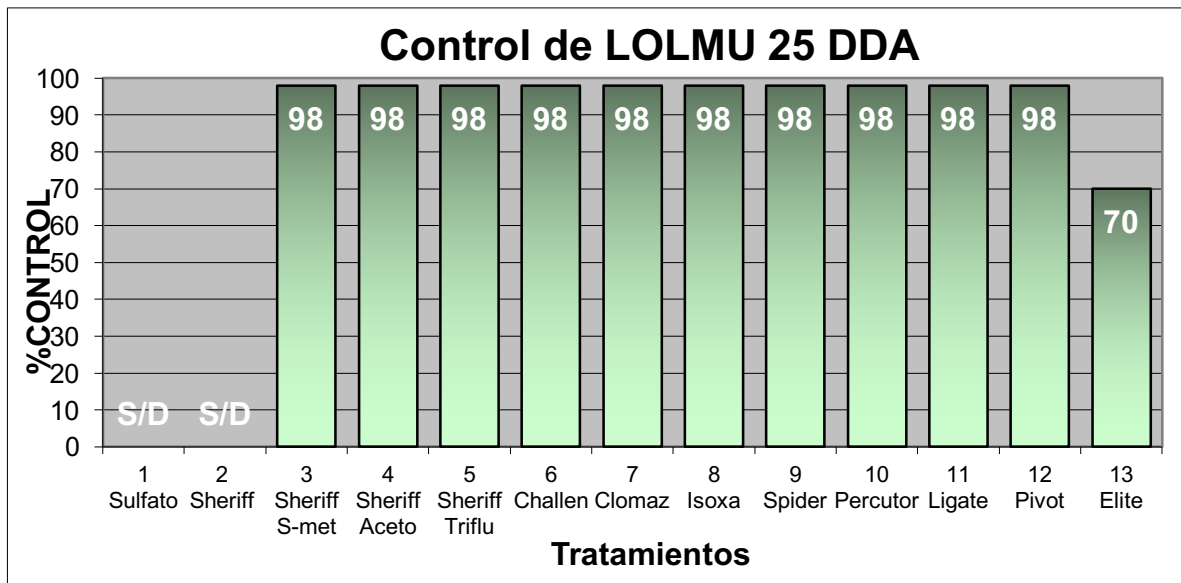


Figura 4. Control (% respecto a un testigo no aplicado) de raigrás a los 25 DDA

2° evaluación (84 DDA)

A los 84 DDA se observó que los tratamientos que no mostraban nacimientos de individuos dada su acción residual fueron los números 7, 10 y 11, por ende eran los de mayor eficacia de control (100%), seguido por tratamientos con controles muy buenos (90-95%) como eran los números 3, 4, 6 y 12 y buenos (85%), tratamientos 5 y 9. Finalmente, sin control (0%) o con muy bajo control (20%) se ubicaron los tratamientos 1, 2, 8 y 13 al no poseer o presentar bajo poder residual (Figura 5).

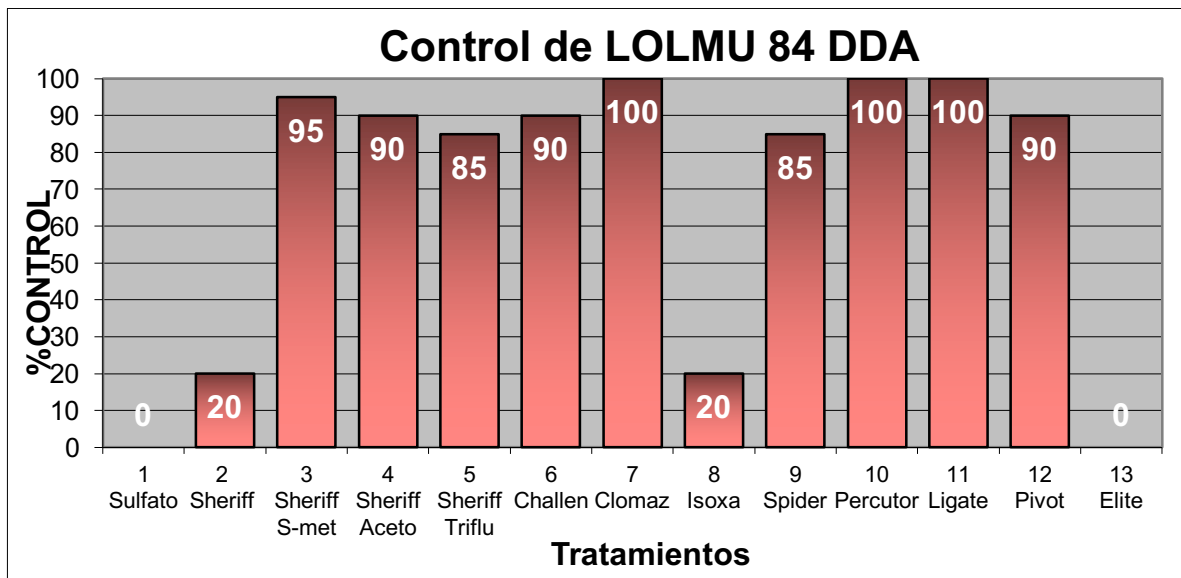


Figura 5. Control (% respecto a un testigo no aplicado) de raigrás a los 84 DDA

3° evaluación (136 DDA)

A los 136 DDA se observa una tendencia similar en el control sobre nuevos nacimientos donde se determinó que fue excelente (100%) en el tratamiento 11 (sulfometurón+clorimurón), siguiendo con buenos controles (86-88%) los tratamientos 5 (trifluralina) y 9 (diclosulam), continuando con controles aceptables (80-84%) en los tratamientos 4 (acetoclor), 7 (clomazone) y 10 (percutor). Controles menores ($\leq 75\%$) se observaron en los tratamientos 3 (s-metolacloro), 6 (nicosulfurón) y 12 (imazetapir) (Figura 6).

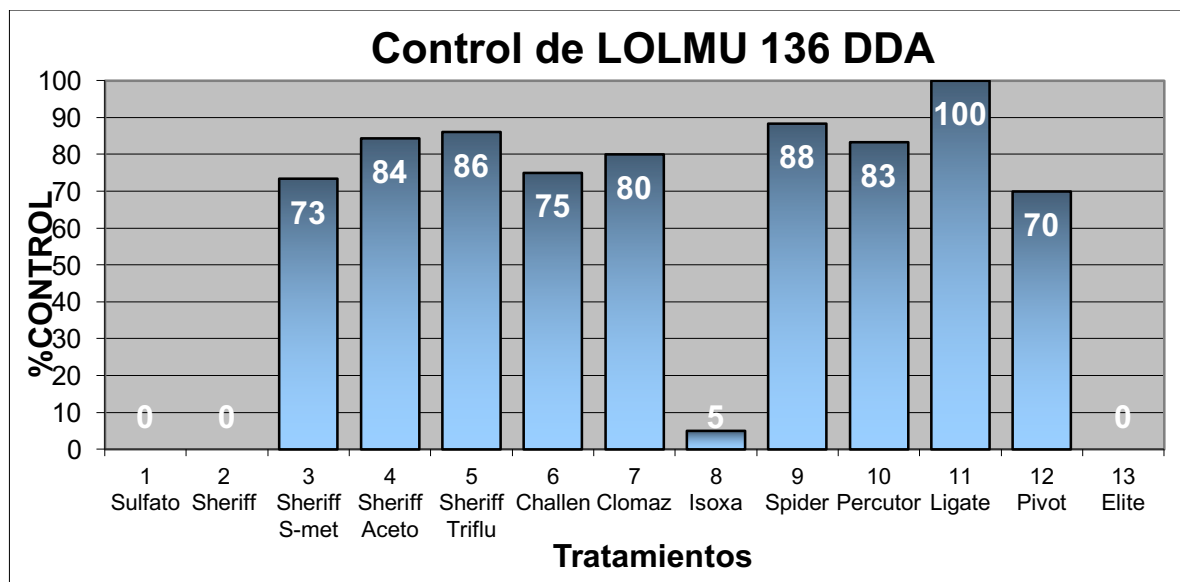


Figura 6. Control (% respecto a un testigo no aplicado) de raigrás a los 136 DDA

Conclusiones.

Debido al efecto sobre nuevos nacimientos de individuos ocasionado por la residualidad de los activos utilizados en función del tiempo transcurrido, los mejores controles se lograron con (sulfometurón+clorimurón) (100%), seguido por otros activos (80-88%) como diclosulam, trifluralina, acetoclor, (iodosulfurón+thiencarbazone) y clomazone.

Conclusión general

En el manejo de raigrás resistente el control químico es la principal herramienta utilizada, no obstante es importante considerar el aporte que puedan realizar otras alternativas de manejo como cultural y mecánico.

En el manejo químico de esta y otras malezas problema debe existir una estricta planificación de los herbicidas a utilizar los cuales dependerán de los cultivos que continúan en la rotación, sea trigo, soja, maíz. Las situaciones de monocultivo provocan adaptación de las especies de malezas debido a que se repiten las mismas técnicas en los mismos lotes en años sucesivos. Si además, se repiten herbicidas que tienen el mismo mecanismo de acción, la probabilidad de que se seleccionen individuos resistentes es elevada. La rotación de cultivos y de principios activos de diferentes mecanismos de acción son alternativas preventivas de gran importancia. Los controles en barbecho con gramínicidas sistémicos y/o activos con acción residual son una opción adecuada para reducir la población de individuos de raigrás y evitar que los mismos semillen.



En este caso, las aplicaciones para un control eficaz deben realizarse cuando el estado fenológico de la maleza es el adecuado (estados tempranos -macollaje- y en activo crecimiento).

Bibliografía consultada

Catullo, J. C. Valleti, O. E., Rodriguez. 1982. Relevamiento de malezas en cultivos comerciales de trigo y girasol en el centro sur bonaerense. IX Reunión Argentina de Malezas y su Control ASAM. Santa Fe. Malezas 1983 11 (2) 204-235.

Espinoza, N y Diaz, J. 2005. Situación de la resistencia de malezas a herbicidas en cultivos anuales en Chile. Seminario Taller Iberoamericano Resistencia a Herbicidas y cultivos Transgénicos. INIA –FAO, Facultad de Agronomía Universidad de la República. Colonia, Uruguay. P. 74-82.

Galli, A.J.B.; Marochi, A.I.; Christoffoleti, P.J.; Trentin, R.; Tochetto, S. 2005. Ocorrência de *Lolium multiflorum* Lam resistente a glyphosate no Brasil. Seminario Taller Iberoamericano Resistencia a Herbicidas y cultivos Transgénicos . INIA –FAO, Facultad de Agronomía Universidad de la República. Colonia, Uruguay.

Heap, I. 2014. The international survey of herbicide resistant weeds. Consultado 14 de febrero de 2014 en <http://www.weedscience.org>

Istilar, C. 1991. Relevamiento de malezas en cultivos de trigo en los partidos de Tres Arroyos, G. Chaves y Necochea. XII Reunión ASAM 2:87-96.

Marzoca, A. 1976. Manual de Malezas. 564. Editorial Hemisferio Sur. Buenos Aires. P.564

Monsanto Argentina SAIC. Manual de Uso. Roundup Full II. Monsanto Argentina SAIC 21 pp.

Papa, J.C.; Tuesca, D.; Ponsa, J.C.; Picapietra, G. 2012. Confirmación de la resistencia a glifosato en un biotipo de raigrás anual (*Lolium multiflorum* Lam.) del noroeste de la provincia de Buenos Aires. Trabajo presentado en las XIV Jornadas Fitosanitarias Argentinas.



Perez, A. y Kogan, M. 2003. Glyphosate-resistant *Lolium multiflorum* in Chilean orchards. *Weed Research* 43:12-19.

Seefeldt, S.S., Jenesen, J.C. y Fuerst, P.E. 1995 Log-logistic analysis of herbicide dose-response relationships. *Weed Technology*. 9 (2):218-227.

Scursoni, J.A. 1994. Las malezas y el cultivo de cebada cervecera en Argentina. Primera Jornada de actualización técnico económica del cultivo de cebada cervecera. SAGYP. Bolsa de Cereales 10/5/94. Buenos Aires Publ. Miscelánea , pp. 115-121.

Vigna, M. R.; López, R. L.; Gigón, R.; Mendoza, J. 2008 Estudios de curvas-dosis respuesta de poblaciones de *Lolium multiflorum* a glifosato en el SO de Buenos Aires, Argentina. En Actas del XIX Congreso Latinoamericano de malezas (Ouro Preto, Brasil 2008) p. 50-53.

Yanniccari, M.; Istilart, C y Gimenez, D. 2009. Evaluación de la resistencia a glifosato de una población de *Lolium perenne* L. del sur de la provincia de Buenos Aires. XII Congreso SEMh. XIX Congreso ALAM. II Congreso Iberoamericano de Cs. de las Malezas. Lisboa. 2:521-524.