

Ryegrass resistente a Glifosato y control de *Poa annua*

MICHAEL L. FLESSNER
Investigador asociado en el Departamento de agronomía y suelo

J. SCOTT MCELROY
Profesor asociado en el departameto de cultivos, suelo y ciencia ambiental en la Universidad Auburn, Auburn, Ala.

Artículo original "Glyphosate-tolerant perennial ryegrass and *Poa annua* control" publicado en la edición de octubre 2013 de la revista GCM de la GCSAA

Utilizar Ryegrass resistente a glifosato para resemar la bermuda puede suponer una ventaja para el control de la *Poa annua* para los Greenkeepers.

Recientemente se han obtenido dos nuevas variedades de Ryegrass perenne (*Lolium perenne*) resistentes al glifosato, JS501 y Replay. Una vez que han madurado, puede aplicarse glifosato sobre estos cultivares para el control de la

maleza sin dañar el césped. Estos cultivares se elaboraron mediante mejora convencional de la planta y no son organismos modificados genéticamente (GMOs).

CONTROL DE CULTIVARES RESISTENTES AL GLIFOSATO

Los estudios llevados a cabo en zonas con Ryegrass perenne permanente han concluido que el glifosato a 0,29kg ae/ha. es seguro para JS501 y Replay, obteniéndose un control de aproximadamente el 90% de *Poa annua*. El Glifosato en una dosis de 0,58kg ae/ha provocó un daño inferior al 10% (2). Según otros trabajos publicados (3,4) el glifosato a 0,29kg ae/ha es adecuado para el control de *Poa annua*.

Estudios anteriores han demostrado también que tanto el JS501 como Replay deben haber madurado antes de la aplicación

de glifosato para evitar daños o reducción de la altura. No deben realizarse aplicaciones de glifosato a dosis superiores a 0.29kg ae/ha tres o cuatro semanas después de la siembra, a fin de evitar daños irreversibles y una reducción de la cubierta (1). En el mismo estudio, los investigadores han observado que deben evitarse aplicaciones superiores a 0,14kg ae/ha si la temperatura es inferior a 10°C.

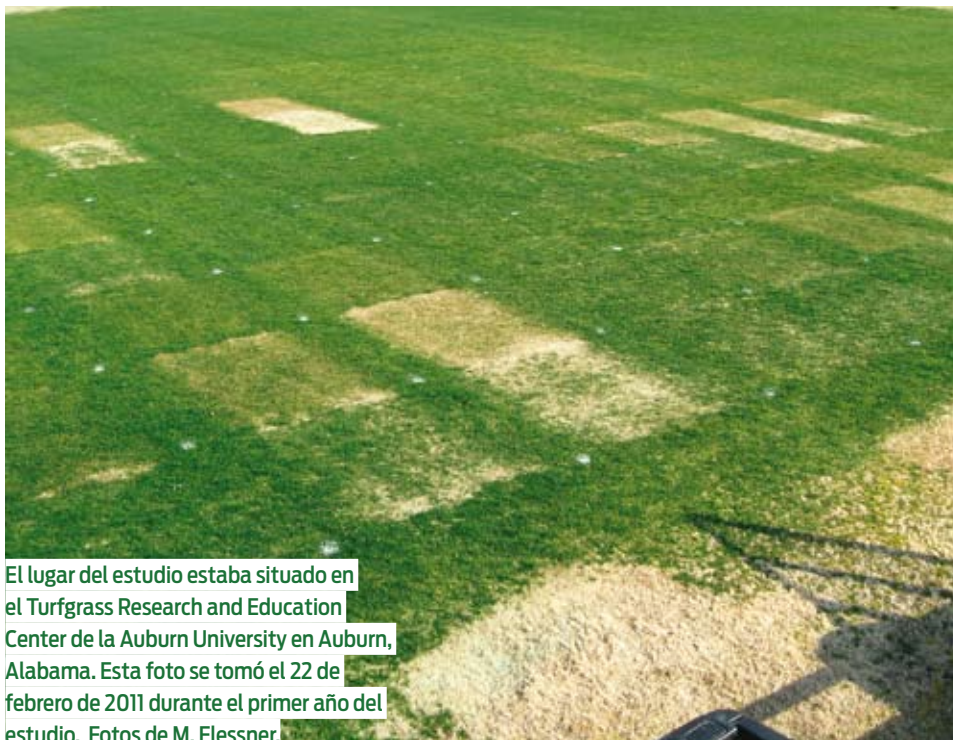
USO DE GLIFOSATO EN BERMUDA RESEMRADA

Dado que JS501 y Replay deben estar maduros para que su tolerancia al glifosato sea suficiente para controlar la maleza sin daños, se desconoce si pueden utilizarse si estas variedades para resiembra de bermuda. En la bermuda resemebrada hay tres intereses en competencia: el Ryegrass debe estar bien desarrollado para tolerar el glifosato, la bermuda debe estar completamente latente para no sufrir daño y la *Poa annua* debe ser lo suficientemente joven para poderse controlar mediante glifosato. Recientemente se realizó un estudio en la Universidad Auburn para determinar la temporización y dosis óptimas para aplicar glifosato en bermuda resemebrada con la variedad Replay de Ryegrass para controlar la *Poa annua*.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se resemebró Replay (Jacklin Seed) en la bermuda a mediados de octubre en 2010 y 2011 a una dosis de 896,68 kg/ha. Se aplicó Roundup ProMax (glifosato, Monsanto) en la primera semana de diciembre, enero y febrero en ambas resiembras.

Se evaluaron dos regímenes de aplicación diferentes: una sola



El lugar del estudio estaba situado en el Turfgrass Research and Education Center de la Auburn University en Auburn, Alabama. Esta foto se tomó el 22 de febrero de 2011 durante el primer año del estudio. Fotos de M. Flessner.

Tabla 1. Daños por aplicaciones únicas de glifosato

Aplicación	Herbicida	Dosis		% control de <i>Poa Annua</i> en abril	% daños en Ryegrass Replay	
		litros/hectárea	Kg/hectárea		3 Wait	6 Wait
Diciembre	Roundup Pro Max glifosato	0,26	0,059	66BCDE	18C	15E
		0,51	0,113	94ABC	33B	34D
		1,03	0,227	85ABCD	46B	63C
		2,07	0,454	41E	62A	92A
Enero		0,26	0,059	63CDE	0D	3FG
		0,51	0,113	91ABC	4D	23DE
		1,03	0,227	99A	12CD	54C
		2,07	0,454	100A	13CD	76B
Febrero		0,26	0,059	56DE	0D	0G
		0,51	0,113	48E	7C	0G
		1,03	0,227	73ABCDE	18CD	0G
		2,07	0,454	98AB	28B	0G
Tratamiento adicional						
Diciembre	Prograss (ethofumesate)	6,28 fb 6,28		73ABCDE	12CD	14EF

Nota: Datos tomados durante las temporadas 2010-2011 y 2011-2012. Las medidas con la misma letra en la misma columna son similares según el análisis estadístico. WAIT: semanas tras el tratamiento inicial; fb: seguido de.

aplicación de Roundup ProMax y dos aplicaciones secuenciadas, con un intervalo de tres semanas de la primera a la segunda aplicación. En el momento de cada aplicación, las aplicaciones únicas se dosificaron a 0 (no tratado), 0,26, 0,51, 1,03 y 2,07 litros/ha (Tabla 1). Las aplicaciones secuenciadas fueron de 0,26 l/ha seguido de 0,26 l/ha, 0,51 l/ha seguido de 0,51 l/ha, 1,03 l/ha seguido de 1,03 l/ha y 2,07 l/ha seguido de 2,07 l/ha (Tabla 2).

Se aplicó un tratamiento comparativo de Prograss (ethofumesato, Bayer Environmental Science) dos veces a 6,28 l/ha durante la primera semana de diciembre seguido de la misma cantidad en la tercera semana de diciembre. El resultado de este tratamiento fue un control de *Poa annua* superior al 90% en el estudio previo (5).

RESULTADOS

Se recopilaron los datos de los tratamientos de Roundup ProMax y Prograss para el daño sobre Ryegrass y el control de *Poa annua*. Se evaluó visualmente el daño en una escala de 0% a 100%, donde 0% corresponde a ningún daño, 100% a muerte y 20% al nivel máximo de daño aceptable comercialmente. Se evaluó el daño a las tres y seis semanas de iniciar el tratamiento, cuando se podría esperar el daño máximo por glifosato.

También se realizó una valoración visual del control de *Poa annua* en una escala de 0% a 100%, donde 0% corresponde a ningún control y 100% a control total. La *Poa annua* se evaluó en abril para determinar el nivel de control durante la temporada.

Aplicaciones en diciembre

Los resultados indicaron que las aplicaciones de Roundup ProMax realizadas en diciembre fueron demasiado dañinas para el Ryegrass. Las aplicaciones únicas mayores de 0,26 l/ha provocaron un daño del 30% o superior seis semanas después del tratamiento inicial. El control de *Poa annua* fue generalmente escaso desde la aplicación en diciembre porque la *Poa annua* germinó después de realizar las aplicaciones.

Aplicaciones en enero

El periodo de aplicación en enero fue mucho mejor tanto para la seguridad del Ryegrass como para el control de *Poa annua*. Las aplicaciones aisladas de glifosato a una dosis de 0,51 l/ha o mayor obtuvieron un control de *Poa annua* por encima del 90%. Sin embargo, las dosis mayores de 0,51 l/ha provocaron daños superiores al 50% a las seis semanas del tratamiento inicial.

Las aplicaciones secuenciadas de Roundup ProMax en enero resultaron en un control de *Poa annua* superior al 90%. Sin embargo,

Roundup ProMax a 0,51 l/ha es suficiente para controlar la *Poa annua* si se aplica de manera adecuada.

Tabla 2. Aplicaciones secuenciadas de glifosato

Aplicación	Herbicida	Dosis		% control de Poa Annuá en abril	% daños en Ryegrass Replay	
		litros/hectárea	Kg/hectárea		3 Wait	6 Wait
Diciembre	Rouncup Pro Max Glyphosate	0,26 fb 0,26	0,059 fb 0,059	100A	28CD	43D
		0,51 fb 0,51	0,113 fb 0,113	97AB	34C	61C
		1,03 fb 1,03	0,227 fb 0,227	58D	55B	84AB
		2,07 fb 2,07	0,454 fb 0,454	25E	70A	98A
Enero		0,26 fb 0,26	0,059 fb 0,059	94AB	0F	23E
		0,51 fb 0,51	0,113 fb 0,113	100A	2F	43D
		1,03 fb 1,03	0,227 fb 0,227	100A	9EF	77B
		2,07 fb 2,07	0,454 fb 0,454	95AB	17DE	95A
Febrero		0,26 fb 0,26	0,059 fb 0,059	67CD	2F	0F
		0,51 fb 0,51	0,113 fb 0,113	84ABC	8EF	0F
		1,03 fb 1,03	0,227 fb 0,227	98AB	31C	0F
		2,07 fb 2,07	0,454 fb 0,454	84ABC	39C	12EF
Tratamiento adicional						
Diciembre	Prograss (ethofumesate)	6,28 fb 6,28		73ABCDE	12CD	14EF

Nota: Datos tomados durante las temporadas 2010-2011 y 2011-2012. Las medidas con la misma letra en la misma columna son similares según el análisis estadístico. WAIT: semanas tras el tratamiento inicial; fb: seguido de.

todas las dosis excepto la de 0,26 l/ha seguida de 0,26 l/ha provocaron daños superiores al 40%.

En conjunto, dos de los tratamientos aplicados en enero podrían ser viables comercialmente:

una aplicación aislada de Rouncup ProMax a 0,51 l/ha, con un control de Poa annua del 91% y un daño máximo sobre el Ryegrass del 23%, y una aplicación secuenciada de Roundup ProMax a 0,26 l/ha segui-

da de otra de 0,26 l/ha, con un 94% de control de Poa annua y un daño máximo sobre el Ryegrass del 23%.

Aplicaciones en febrero

El periodo de aplicación en febrero fue el más seguro de los periodos evaluados. Este descubrimiento corrobora los estudios previos que muestran que el cultivar de Replay necesita tiempo para crecer y madurar antes de llegar a la máxima tolerancia al glifosato. Una aplicación aislada de Roundup ProMax a 1,03 l/ha o inferior resultó en un nivel de daño aceptable (menos del 20%). Las aplicaciones secuenciadas eran seguras (menos del 10% de daño) hasta 0,51 l/ha seguido de 0,51 l/ha. Sin embargo, el control de *Poa annua* fue inferior que en el tratamiento de enero porque, en febrero, la *Poa annua* estaba más madura y robusta y podía soportar dosis mayores de glifosato. Roundup ProMax aplicado a 1,03 l/ha resultó en un control de Poa annua del 73%, mientras que con las aplicaciones secuenciadas de 0,51 l/ha seguido de 0,51 l/ha el control fue del 84%.



Esta imagen del segundo año del estudio (tomada el 21 feb. 2012) muestra diferencias en los daños sobre el Ryegrass y el control de Poa annua según los diferentes tratamientos y tiempos de aplicación.



Tratamiento con Prograss

El tratamiento comparativo con Prograss resultó en un control de *Poa annua* del 73% con un daño sobre el rye grass inferior al 15% (caracterizado por un menor crecimiento y ligera decoloración). Los mejores tratamientos en enero y alguno de los mejores en febrero fueron similares estadísticamente (Tablas 1, 2).

CONCLUSIONES

En este ensayo no se observó daño en la bermuda, retrasos en el reverdecimiento primaveral u otros efectos adversos. Sin embargo, para evitar el riesgo de daños en la bermuda, se debe tener especial cuidado en asegurarse de que la bermuda está completamente latente antes de aplicar el glifosato.

El periodo de aplicación y la dosis del glifosato son dos factores que deben ajustarse para equilibrar los intereses en conflicto de la seguridad del césped y el adecuado control de las malezas. Sólo dos de los tratamientos con

Roundup, ambos en enero, ofrecieron un control de *Poa annua* superior al 90% y un daño sobre el Ryegrass inferior al 25% a lo largo del ensayo. Estos dos tratamientos fueron una aplicación única de Roundup ProMax a 0,51 l/ha y dos aplicaciones seguidas de 0,26 l/ha. Por tanto, estos son los mejores tratamientos evaluados de glifosato para el control de *Poa annua* en bermuda resembrada con Ryegrass perenne Replay.

Aunque estos tratamientos han funcionado, no están exentos de riesgo. Por ejemplo, un leve solapamiento de las pulverizaciones provocaría un daño inaceptable y llamativo. Es importante también tener en cuenta que el glifosato no debe usarse exclusivamente para controlar las malezas, ya que se ha demostrado que estas desarrollan resistencia (3). Los Greenkeepers deben ser conscientes de que la secuenciación óptima de las aplicaciones variará según la región geográfica.

BERMUDA

Hay que asegurarse de que la bermuda esté latente antes de aplicar el glifosato.

AGRADECIMIENTOS.

Los autores agradecen a Christian Baldwin, Ph.D. su ayuda y a Jaclyn Seed by Simplot el suministro de semillas. La revista Weed Technology ha aceptado provisionalmente un artículo sobre este estudio, "annual bluegrass (*Poa annua*) control in glyphosate-tolerant perennial ryegrass overseeding" por M.L. Flessner, J.S. McElroy y G.R. Whtje. ■

BIBLIOGRAFÍA

- Baldwin, C., A.D. Brede, R. Golembiewski, C. Mallory-Smith and J. Mayer. 2011. Maturity and temperature sensitivity of two glyphosate tolerant perennial ryegrass cultivars, "JS501" and "Replay". Proceedings Crop Science Society of America Nº 328-1.
- Baldwin, C.M., A.D. Brede and J.J. Mayer. 2012. "JS501" and "Replay" perennial ryegrass glyphosate tolerance and rates required for annual bluegrass (*Poa annua* L.) control. HortScience 47:932-935.
- Brosnan, J.T., G. K. Breeden and T.C. Mueller. 2012. A glyphosate resistant biotype of annual bluegrass in Tennessee. Weed Science 60:97-100.
- Gossbard, E., and D. Atkinson, eds. 1985. The herbicide glyphosate, Butterworths, Boston.
- McElroy, J.S., G.K. Breeden and G. Wehtje. 2011. Evaluation of annual bluegrass control programs for bermudagrass turf overseeded with perennial ryegrass. Weed technology 25:58-63. ■