

Evaluación de la posible fitotoxicidad de una aplicación de glifosato en los días previos y posteriores a la siembra de la cespitosa *Lolium perenne*

Diego Gómez de Barreda¹✉, María Alcántara, Verónica De Luca¹

¹Departamento de Producción Vegetal. Universitat Politècnica de València. Camino de Vera s/n, 46022-Valencia
✉ diegode@btc.upv.es

Resumen: El objetivo de este trabajo es determinar el tiempo de seguridad que ha de transcurrir desde una aplicación al suelo de glifosato y una emergencia segura del césped. Para ello se trató con glifosato un suelo arenoso contenido en bandejas de alveolos y se sembró diariamente *Lolium perenne* desde 6 días antes del tratamiento hasta 6 días después del mismo, evaluándose el peso seco del césped/alveolo. El herbicida glifosato no afecta a la viabilidad de *L. perenne* si se aplica antes de sembrar e incluso si se aplica el mismo día o hasta dos días después de la siembra. En cambio, se desaconseja aplicarlo tres días después de la siembra aunque el césped no haya emergido, pues la semilla ya ha germinado exponiendo el coleoptilo al herbicida dentro del suelo.

Palabras clave: adsorción, césped, ray-grass inglés, textura arenosa.

1. INTRODUCCIÓN

A la hora de implantar un césped, es fundamental hacerlo con el terreno libre de malas hierbas pues la competencia por los recursos entre éstas y las semillas de las especies cespitosas en germinación puede ser muy elevada. El problema se agrava si las malas hierbas presentes son aquellas adaptadas al manejo del césped (siegas periódicas, riego frecuente y pisoteo continuo) como *Cyperus rotundus*, *Digitaria sanguinalis*, *Eleusine indica* o *Poa annua*. Por ello, es habitual realizar previo a la siembra, además del desmenuzamiento del suelo mediante labor de fresadora, una aplicación de herbicida total, sobre todo, si tras la mencionada labor de fresadora, se tarda unos días en sembrar pues pueden emerger de nuevo las malas hierbas. En estos casos se aplica, en postemergencia temprana de las malas hierbas, glifosato o diquat, ambos autorizados para su uso en céspedes, siendo más habitual el glifosato por su capacidad de translocación, baja toxicidad y bajo coste. Queda muchas veces la duda de cuándo sembrar tras el tratamiento herbicida con glifosato, pues el herbicida aplicado a las malas hierbas alcanza también el suelo y podría quedar en parte disuelto en la solución del mismo y afectar a las semillas del césped en germinación, aun teniendo esta materia activa una elevada rapidez en quedarse adsorbida al suelo (Strange-Hansen et al., 2004). De hecho, Salazar y Appleby (1982) observaron que aplicaciones de glifosato al suelo redujeron el crecimiento de la cespitosa *Agrostis tenuis* que se sembró a los 5 días de haber tratado ese suelo con glifosato. Sin embargo Hurto y Turgeon (1978) indicaron que no habían efectos adversos de un tratamiento de glifosato sobre el *thacht* (capa de materia orgánica, restos de siega, estolones, rizomas, etc., que algunas cespitosas forman entre el suelo y la parte aérea del césped), de una cespitosa cuando se pretendía sembrar sobre ella el ray-grass inglés (*Lolium perenne*). Es pues, el objetivo de este trabajo, determinar el tiempo de seguridad que ha de transcurrir desde una aplicación al suelo de glifosato y una emergencia segura del césped.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

El experimento se realizó en bandejas de alveolos de poliestireno compuestas por 13x8 alveolos de 60 ml de capacidad. Los alveolos se rellenaron de una mezcla de arena de sílice/turba rubia a razón 90/10, siendo la arena de sílice de 0,6 mm de diámetro de partícula. Las bandejas se situaron en un invernadero en el que la temperatura oscilaba entre 16 y 24°C y recibían el riego mediante un sistema de microaspersión con gota fina, suspendido de la cubierta del invernadero. Se realizaron siembras de 10 semillas de *L. perenne* var Grand Slam 2 por alveolo, sembrándose 4 alveolos cada día durante 13 días consecutivos. El día 7 tras la primera siembra se realizó, además, el tratamiento herbicida con LOGRADO (glifosato, sal potásica, 36% p/v). La solución herbicida fue pulverizada sobre el suelo en las bandejas de alveolos haciéndola pasar por una boquilla de abanico Teejet 9504 EVS e impulsada por CO₂ a una presión de 304 kpa. Se aplicaron 2 dosis distintas de glifosato (1,2 y 3,6 kg ea/ha correspondientes a 3 y 10 l/ha de producto) además de un control sin tratar siendo la dosis de caldo herbicida aplicada de 300 l/ha. A los 23 días de cada una de las siembras se segó la parte aérea de las plántulas de *L. perenne* emergidas en cada alveolo y se secaron en estufa a 65°C hasta peso constante, obteniéndose el peso seco mediante pesada con una balanza de 0,001 g de precisión. El diseño del experimento fue de bloques completamente aleatorizados con 4 repeticiones. Se realizó entre noviembre y diciembre de 2015 y fue repetido al cabo de 3 meses, entre febrero y marzo de 2016. Para cada día de siembra se compararon las medias del peso obtenido según la dosis aplicada (0, 3 y 10 l/ha) y se realizaron los correspondientes ANOVA usando el programa informático Statgraphics Centurión XVI.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como puede observarse en la figura 1 (primer experimento), tanto la siembra realizada el mismo día del tratamiento (siembra 7) como las que se hacen en los siguientes días (solo mostradas las siembras 8 y 9 pues de la 10 a la 13 son repetitivas), presentan el mismo peso seco de parte aérea del césped, independientemente del tratamiento herbicida recibido. Esto indica que en un suelo arenoso, en el que el glifosato tendrá menos posibilidades de ser adsorbido por las partículas del suelo que en uno arcilloso, el herbicida no afecta al desarrollo inicial de las plántulas de *L. perenne*, no mostrando además signos de fitotoxicidad. En cambio, las siembras realizadas entre 1 a 4 días antes de la aplicación herbicida si que muestran diferencias.

Son obvias las diferencias que hay en las siembras 1, 2 y 3, pues el coleóptilo ya ha emergido del suelo y el herbicida lo moja. En cambio, es interesante comprobar como la siembra 4 cuyas plántulas no habían emergido del suelo es asimismo afectada, pues el herbicida en proceso de adsorción al suelo, mojará al coleóptilo y/o la coleuriza incipientes. En cambio las siembras realizadas 1 y 2 días antes del tratamiento (siembras 6 y 5 respectivamente) no muestran diferencias estadísticas entre tratamientos pues el proceso germinativo de las semillas aun es reciente y no han debido emitir ni coleóptilo ni coleuriza.

En la misma figura 1 se puede ver también la gráfica correspondiente al segundo experimento realizado 3 meses tras finalizar el primero, llamando la atención que en general, el peso seco obtenido fue el doble del que se observa en el primer experimento, fruto sin duda del mayor número de horas de luz que hubieron en este segundo periodo (febrero a marzo frente a noviembre a diciembre) pues la temperatura fue la misma al estar regulada en el rango anteriormente descrito. En este segundo experimento, vuelven a no haber diferencias estadísticamente significativas entre

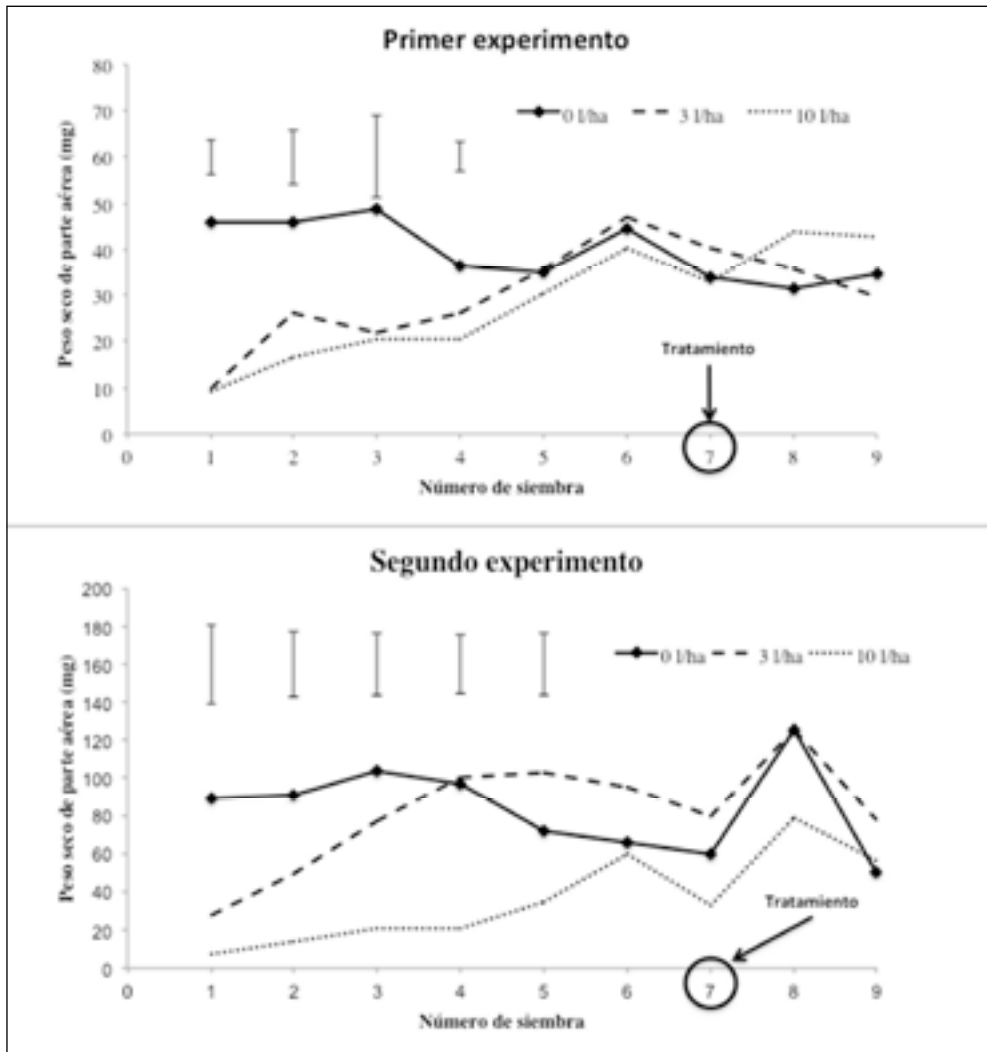


Figura 1. Comparación del peso seco de la parte aérea de las plántulas emergidas de *Lolium perenne* por alveolo según la dosis del herbicida glifosato aplicada al suelo. Las barras verticales son intervalos LSD que indican diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos en cada siembra a un nivel de probabilidad del 5%.

tratamientos cuando la siembra se realiza el día del tratamiento o fechas posteriores. Igualmente a lo que ocurría en el primer experimento, el herbicida afecta, obviamente, a las primeras siembras (1, 2 y 3) pues ya mostraban el coleoptilo emergido en el momento del tratamiento. La diferencia sustancial entre el primer y segundo experimento es que en el segundo, la siembra 4 realizada 3 días antes del tratamiento solo muestra pesos diferentes entre los tratamientos control y 3 l/ha frente al de 10 l/ha hecho que vuelve a ocurrir en la siembra siguiente (nº5) pero entre las dosis 3 y 10 l/ha. Este hecho solo puede explicarse por una posible dosificación o tratamiento errático

con la dosis de 3 l/ha, que solo afectase a las plántulas emergidas en la siembra 1 pero que no fuese suficiente para afectar a las plántulas emergidas en las siembras 2 y 3 como en el primer experimento.

Estos resultados son acordes a lo que publicaron Sprankle et al. (1975) indicando que aplicaciones de glifosato entre 0,46 y 4,48 kg ea/ha sobre un suelo arenoso en los que se sembraba maíz, soja y trigo, no afectaban a la germinación de estos cultivos. Sin embargo, a medida que se iba incrementando la dosis de glifosato, el peso seco de la parte aérea de las plantas disminuía; en el presente caso las dosis aplicadas fueron de 1,2 y 3,6 kg ea/ha. En otro trabajo, Segura et al. (1978) indicaron que se necesita al menos 3-4 kg ea/ha de glifosato sobre la semilla de ray-grass italiano (*Lolium multiflorum*) para reducir su tasa de germinación, e incluso una dosis mayor, más de 4 kg ea/ha cuando la semilla estaba cubierta por el suelo como es en el presente estudio.

En conclusión, se demuestra que una aplicación de glifosato para el control de malas hierbas en postemergencia temprana, realizada un día después de la siembra de *L. perenne*, o el mismo día de la siembra o unos días antes de la siembra, es segura para la germinación y emergencia de las plántulas de la cespitosa, al menos en un suelo arenoso y con las dosis utilizadas. En cambio, hay que evitar realizar el tratamiento 2 a 3 días después de la siembra pues, aunque la plántula aun no ha emergido, sí que ha germinado y el herbicida la puede mojar dentro del suelo y afectar su crecimiento.

4. REFERENCIAS

- Hurto KA & Turgeon AJ (1978). Effect of thatch on residual activity of nonselective herbicides used in turfgrass renovation. *Agronomy Journal*, 71, 66-71.
- Salazar LC & Appleby AP (1982). Herbicidal activity of glyphosate in soil. *Weed Science*, 30, 463-466.
- Segura J, Bingham SW and Foy CL (1978). Phytotoxicity of glyphosate to italian ryegrass (*Lolium multiflorum*) and red clover (*Trifolium pratense*). *Weed Science*, 26, 32-36.
- Sprankle P, Meggit WF and Penner D (1975). Rapid inactivation of Glyphosate in the soil. *Weed Science*, 23, 224-228.
- Strange-Hansen R, Holm PE, Jacobsen, OS and Jacobsen CS (2004). Sorption, mineralization and mobility of N-(phosphonomethyl) glycine (glyphosate) in five different types of gravel. *Pest Management Science*, 60, 570-578.

Lolium perenne seeding intervals around a glyphosate application

Summary: The objective of the present experiment was to determine the safety period between a glyphosate soil application and a perennial ryegrass (*Lolium perenne*) turfgrass sowing. Glyphosate was sprayed on a sandy soil contained in polystyrene trays in which *L. perenne* seeds were sown daily from 6 days before treatment to 6 days after treatment. Dry weight of *L. perenne* seedlings was determined in each socket of the trays. Glyphosate did not affect turfgrass growth when applied before turfgrass sowing or even if it was applied on the sowing day or until 2 days after sowing was performed. However, it is not recommended to apply glyphosate 3 days after sowing as seeds have already germinated exposing the coleoptile and coleorhiza to the herbicide.

Keywords: sorption, turfgrass, perennial rye-grass, sandy soil.