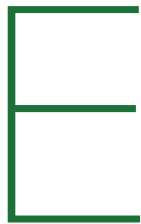


Uso de Herbicidas de Preemergencia para Digitaria y Otras Malas Hierbas Anuales de Verano

PATRICK E. MCCULLOUGH, PH. D.

Extension Weed Scientist, The University of Georgia



El control de las malas hierbas anuales de verano es un importante desafío dentro de los programas de mantenimiento del césped en primavera. Los herbicidas de preemergencia se aplican antes de que las malas hierbas germinen para evitar su establecimiento en los céspedes. Las plántulas absorben estos herbicidas y la translocación, aunque limitada, se produce con la transpiración y el flujo de masa de los solutos de las plantas. La mayoría de los herbicidas de preemergencia inhiben la división celular en las raíces y los brotes; pero no evitan el establecimiento de la planta a partir de los tallos vegetativos o de las malas hierbas que están ya visiblemente presentes.

Por lo general, los herbicidas de preemergencia ofrecerán una eficacia inicial similar si son aplicados antes de la germinación de las malas hierbas y si reciben suficiente agua de lluvia o riego. Los herbicidas de preemergencia requieren ser incorporados a través del riego o de la lluvia para que la maleza pueda absorber el material aplicado. Para un control efectivo de las malas hierbas, los herbicidas de preemergencia deben concentrarse en el tercio superior del perfil del suelo. La retención de herbicida en

el tejido de la hoja puede evitarse regando el césped inmediatamente después de la aplicación, lo que supone además una efectiva incorporación en el suelo.

EFICACIA DE LOS HERBICIDAS DE PREEMERGENCIA

Para que las malas hierbas en desarrollo puedan absorberlos, los herbicidas de preemergencia deben estar disponibles a través de la solución del suelo, más que ligados a los coloides del suelo. En la absorción de herbicidas influyen principalmente el nivel de hidratación del suelo, las propiedades del suelo y la química del herbicida. En la eficacia del herbicida de preemergencia influye la persistencia del químico en el suelo, que a su vez depende del potencial de lixiviación y el índice de descomposición microbiana.

La lixiviación no suele ser una preocupación con los herbicidas de preemergencia, pero el potencial de movimiento por debajo del banco de semillas puede reducir su eficacia para el control de malas hierbas. La lixiviación está influenciada por la solubilidad en agua del herbicida, el tipo de suelo y la cantidad de agua de lluvia o riego que recibe el césped.

La textura del suelo (concentración de arena, limo y arcilla) influye sobre la capacidad de retención de agua y absorción, movi-



Test de control sobre malas hierbas

miento y retención del herbicida. La materia orgánica del suelo y el contenido de arcilla son componentes coloidales que influyen sobre la disponibilidad de herbicidas de preemergencia para el control de malezas. Los herbicidas son más propensos a unirse a suelos ricos en materia orgánica, lo que puede reducir la absorción por las malezas en germinación. El pH puede también influir sobre la fijación del herbicida. Los herbicidas de preemergencia tienen un mayor potencial de movimiento en suelos arenosos con un contenido bajo de materia orgánica.

La actividad microbiana tiene una gran influencia sobre la persistencia del herbicida en el suelo, especialmente a final de verano. El potencial de descomposición microbiana depende de la química



del herbicida y de la temperatura del suelo. La actividad microbiana aumenta con la temperatura, y por tanto, la concentración de herbicida puede descender de la primavera al verano lo que reduce el potencial para el control de malezas anuales. El peor de los escenarios para controlar las malas hierbas anuales de verano mediante herbicidas de preemergencia sería aplicarlo a césped establecido en suelo arenoso, temperatura del suelo por encima de la media en primavera, fuertes lluvias y un ciclo prolongado de germinación de malezas.

CALENDARIO DE APLICACIÓN

Los tratamientos con herbicidas de preemergencia efectivos son aquellos que se aplican en una concentración suficientemente alta antes

de la germinación de las malezas. Los herbicidas de preemergencia no evitan que las semillas germinen sino que las controlan poco después de germinar, principalmente inhibiendo la división celular en raíces y brotes. Las plántulas que germinan absorben el herbicida de la solución del suelo y tienen un crecimiento limitado que finalmente lleva a la muerte de la planta.

La digitaria (*Digitaria sanguinalis*, L.) y la eleusine (*Eleusine indica*, spp.) son malas hierbas de verano muy problemáticas para el césped. La digitaria empieza a germinar en febrero hasta mayo cuando la temperatura del suelo alcanza aproximadamente 12,78°C. La eleusine suele germinar más tarde que la digitaria, cuando la temperatura del suelo alcanza los 15,56°C ó 18,33°C. Esta necesidad de temperaturas más altas para la eleusine puede llevar a una germinación

15,56°C

grados a los que suele germinar la Eleusine

Más tarde que la digitaria

inicial más tardía que la de la digitaria. Se recomienda a los Greenkeepers que retrasen las aplicaciones de herbicida de preemergencia para controlar la eleusine aproximadamente tres o cuatro semanas más tarde en primavera que los tratamientos iniciales para la digitaria.

Existen varios herbicidas de preemergencia para el control de digitaria y eleusine. Las aplicaciones iniciales deben hacerse antes de la germinación de la digitaria si se pretende controlar ambas

Por lo general, los herbicidas de preemergencia ofrecerán una eficacia inicial similar si son aplicados antes de la germinación de las malas hierbas y si reciben suficiente agua de lluvia o riego

hierbas. Los herbicidas que controlan ambas especies son oxadiazon (Ronstar) y pendimetalina (Stomp, Ordago). Muchos herbicidas de preemergencia están disponibles bajo una gran variedad de marcas comerciales y fórmulas, por lo que los greenkeepers deben leer cuidadosamente y seguir las instrucciones de la etiqueta antes de aplicar los productos.

CÉSPEDES SIN RIEGO

La aplicación de herbicidas de preemergencia en zonas sin riego es menos apta para un control residual exitoso en comparación con el césped en riego. La activación del herbicida no es por regla general un problema en los tratamientos iniciales con herbicidas de preemergencia a principios de primavera gracias a las suficientes precipitaciones, pero el riego puede ser esencial para las siguientes aplicaciones a principios de verano.

Los Greenkeepers no deberían recoger los clippings o restos de siega en las zonas sin riego para ayudar a reducir la retención de herbicida en el tejido de la hoja e incorporar el herbicida al suelo. Si se recogen los clippings como parte del trabajo de mantenimiento, los Greenkeepers deberían considerar devolverlos hasta que hayan llovido al menos de 12 a 25 litros por metro cuadrado de lluvia, para que el

herbicida se desprenda del tejido de la hoja.

Los Greenkeepers que apliquen fórmulas líquidas de herbicidas de preemergencia en zonas sin riego deberán usar grandes volúmenes de agua en la cuba para reducir el contacto foliar e incrementar la concentración de agua con herbicida en el suelo. Aplicar productos granulados en zonas sin riego podría reducir el contacto con el tejido foliar del césped para una incorporación más efectiva al suelo. Los productos granulados pueden ser más fáciles de manejar y aplicar con una menor necesidad de equipamiento que las fórmulas pulverizables. Los herbicidas granulados deben aplicarse cuando haya desaparecido el rocío de la mañana.

Los herbicidas granulados pueden también estar impregnados con fertilizantes, por lo que aplicar estos productos puede ser más económico que aplicar el herbicida y el fertilizante por separado. Estos productos para matar hierbas y abonar suelen comercializarse como “Weed and Feed”, o mezclas preenvasadas de un herbicida de preemergencia y fertilizante. Aunque estas mezclas pueden ofrecer una conveniente opción de tratamiento, no todas las especies de césped admiten la aplicación de productos combinados en primavera. El nutriente más preocupante es el nitrógeno. Deben evitarse los productos “Weed and Feed” que contienen nitrógeno hasta que la temperatura 10 cm del suelo sea constante a 18,33°C. Algunos productos combinados contienen como único nutriente potasio, que es apropiado para aplicaciones a finales de invierno y principios de primavera.

Puede que los productos combinados preenvasados no contengan las dosis de fertilizante o cantidad de nutrientes apropiadas para una especie de césped en particular o para un régimen de mantenimiento. De igual manera, las dosis de herbicida pueden variar



SEMILLAS
Los herbicidas de preemergencia no evitan que las semillas germinen sino que las controlan poco después de germinar, principalmente inhibiendo la división celular en raíces y brotes

en relación con las dosis de fertilizante y las concentraciones de los productos combinados pueden ser insuficientes para el control de las malas hierbas en primavera. Antes de aplicarlos, los Greenkeepers deberían calcular el ingrediente activo del herbicida y la dosis de fertilizante que se aplican con las dosis recomendadas de los productos combinados, así pueden corregirse las deficiencias con aplicaciones adicionales de cada herbicida o fertilizante requerido.

ACTIVIDAD RESIDUAL DE LOS HERBICIDAS DE PREEMERGENCIA

El calendario de aplicación de los herbicidas de preemergencia antes de la germinación de la digitaria es esencial para un control efectivo. En Georgia, el calendario de aplicación inicial varía de la costa a la zona norte dependiendo de cuando la temperatura del suelo se mantiene en un rango de entre 10,00°C y 12,78°C.

En la costa de Georgia, el calendario inicial de aplicación del herbicida de preemergencia podría oscilar desde el 1 de enero al 20 de marzo dependiendo de la temperatura y las precipitaciones. En el centro y norte de Georgia, los Greenkeepers deben considerar una aplicación inicial del tratamiento de herbicida de preemergencia antes del 15 de marzo y 1 de abril, respectivamente.

Estas fechas deben considerarse como una referencia general para los calendarios de aplicación. En la práctica, para determinar la aplicación óptima de los herbicidas residuales se deben tener en cuenta factores ambientales como la temperatura del suelo, las precipitaciones y los ciclos de germinación de los años previos. Los Greenkeepers deben contactar también con los agentes locales de extensión agrícola de la zona para obtener asesoramiento sobre el inicio de los programas de herbicidas de preemergencia.

La duración del control residual de los herbicidas mencionados puede variar dependiendo del uso, dosis, suelo y las condiciones ambientales.

POR QUÉ FALLAN LOS HERBICIDAS DE PREEMERGENCIA

Controlar las malas hierbas anuales de verano hasta principios de otoño puede ser difícil con tratamientos de herbicidas de preemergencia iniciados en primavera. La actividad residual a final de verano determina la capacidad de los herbicidas de preemergencia de controlar la germinación de la mala hierba anual. Uno de los factores más importantes que contribuyen al fracaso del herbicida de preemergencia a final de verano es la ampliación de los ciclos de germinación debido a la sequía, el calor y una latencia prolongada de la semilla.

Por lo general, las malas hierbas anuales de verano como la digitaria tienen dos momentos principales de germinación, en primavera y verano. Normalmente la germinación inicial es menos difícil de controlar con aplicaciones de herbicidas de preemergencia a principios de primavera gracias a las precipitaciones puntuales. El segundo ciclo de germinación generalmente comienza a mediados de verano ya que las temperaturas se mantienen por encima de 26,67°C y suele ser reforzado por precipitaciones tras periodos de sequía. Sin embargo, el calor veraniego y unos ciclos secos extensos pueden retrasar la germinación de las malas hierbas anuales y aumentar la duración de la latencia de las semillas.

La prolongación de la latencia puede continuar a finales de verano mientras desciende la concentración de herbicida de preemergencia en el suelo. El aumento de la temperatura del suelo y su humedad favorecen la actividad microbiana que es un importante factor para la pérdida de herbicida

El peor de los escenarios para controlar las malas hierbas anuales de verano mediante herbicidas de preemergencia sería aplicarlo a césped establecido en suelo arenoso, temperatura del suelo por encima de la media en primavera, fuertes lluvias y un ciclo prolongado de germinación de malezas

DIGITARIA
Se recomienda a los Greenkeepers que retrasen las aplicaciones de herbicida de preemergencia para controlar la eleusine unas tres o cuatro semanas más tarde en primavera que los tratamientos iniciales para la digitaria

en el suelo desde primavera hasta final de verano. La degradación de los herbicidas, la germinación retrasada o continua de las malas hierbas de verano y unas precipitaciones significativas a final de verano pueden suponer el fracaso de los herbicidas de preemergencia contra las malas hierbas de verano. Además, el césped puede estar más fino y débil por el estrés veraniego lo que podría reducir la competencia con las malas hierbas anuales.

AUMENTO DE LA ACTIVIDAD DE LOS HERBICIDAS DE PREEMERGENCIA

Existen diversas estrategias que podrían incorporarse a los programas de mantenimiento para ampliar la actividad de los herbicidas de preemergencia a final de verano para controlar las malas hierbas anuales. Según muestran las investigaciones, una aplicación dividida de los herbicidas puede ampliar el periodo de actividad residual en el suelo. Por ejemplo, la pendimetalina (Stomp, Ordago) puede aplicarse a 3,4 kg/ha de ingrediente activo en una temporada. En lugar de aplicar la dosis máxima en primavera los Greenkeepers pueden dividir las aplicaciones en una inicial de 1,7 kg/ha de ingrediente activo y un segundo tratamiento con otros 1,7 kg/ha de ingrediente activo después de seis u ocho semanas. Esto ayudará a controlar el florecimiento inicial

de malas hierbas como la digitaria y, con una secuencia adecuada, la siguiente aplicación contribuirá al control de la segunda germinación.

Los herbicidas de preemergencia pueden también mezclarse con herbicidas de postemergencia para controlar las plantas establecidas de digitaria y ofrecer un control residual. El fenoxaprop (Greenex AV) ofrece un control de postemergencia muy efectivo sobre la digitaria y eleusine en céspedes de clima frío y de zoysia. El fenoxaprop puede mezclarse con herbicidas de preemergencia para controlar de forma selectiva las plantas visibles de digi-



¿SABÍAS QUE?

La duración del control residual ofrecido por los herbicidas de preemergencia varía según el producto:

el oxadiazon (Ronstar) tienen por lo general una actividad residual más amplia (tres a cuatro meses) que la mayoría de los herbicidas. Productos como la pendimetalina (Stomp, Ordago) tienen una actividad moderada sobre el suelo (dos a tres meses).

Por lo general, las malas hierbas anuales de verano como la digitaria tienen dos momentos principales de germinación, en primavera y verano

taria y ofrecer un control residual. Al contrario que el quinclorac, el fenoxaprop controla las plantas de digitaria de vástago múltiple pero no es compatible con la mayoría de herbicidas para plantas de hoja ancha. El Diclofop (Illoxan) controla las plantas jóvenes de eleusine hasta la fase de crecimiento de un vástago y es más efectiva sobre césped segado a poca altura. El Illoxan está indicado sólo para bermuda, y como el fenoxaprop no debe aplicarse con herbicidas para plantas de hoja ancha. Otros herbicidas de postemergencia para controlar la eleusine son el foramsulfuron (Cubix) y sulfentrazona (Dismiss), pero la actividad de estos herbicidas es mayor en plantas inmaduras o sin vástagos.

La actividad residual de las aplicaciones de herbicidas de preemergencia en verano puede plantear un problema para el establecimiento de la resiembra de otoño en céspedes de clima frío. Dado que los herbicidas de preemergencia controlan muchas especies de plantas que germinan a partir de semillas, puede inhibirse la germinación de los céspedes sembrados

CONTROL
Uno de los factores más importantes que contribuyen al fracaso del herbicida de preemergencia a final de verano es la ampliación de los ciclos de germinación debido a la sequía, el calor y una latencia prolongada de la semilla

en septiembre por la presencia de los ingredientes activos mencionados en el suelo. Las restricciones de resiembra varían de unas especies a otras y los Greenkeepers deben comprobar las etiquetas de los productos antes de sembrar en las zonas tratadas. Si la actividad residual de los herbicidas de preemergencia supone un problema durante el establecimiento del césped en otoño, se recomienda que los Greenkeepers siembren zonas pequeñas de terreno para probar los niveles de germinación antes de ampliar la siembra a zonas más amplias.

La actividad residual de las aplicaciones de herbicidas de preemergencia en verano puede plantear un problema para el establecimiento de la resiembra de otoño en céspedes de clima frío. Se recomienda que los Greenkeepers siembren zonas pequeñas de terreno para probar los niveles de germinación antes de ampliar la siembra a zonas más amplias.

Se recomienda a los Greenkeepers que utilicen diferentes productos de herbicidas de preemergencia para evitar potenciales problemas

de establecimiento de malas hierbas. Se ha demostrado que el uso continuado de un herbicida de preemergencia en concreto aumenta la cobertura de otras especies de malas hierbas. Los experimentos realizados en los años 80 en la Universidad de Georgia apuntan que Betasan (bensulida) proporcionaba un buen control sobre la digitaria (80% o más) pero aumentaba la cobertura de otras malezas de hoja ancha como el trébol y la verónica. También se observó que un uso repetido de benefin y DCPA aumentaba la pimpinela, la chirivía silvestre y el trébol en el césped, mientras que el oxadiazon aumentaba las poblaciones de chirivía silvestre y minuarta.

Aún no se han determinado las implicaciones biológicas de la aparición de nuevas especies de malezas por el uso continuado de un mismo herbicida de preemergencia. Sin embargo, esto puede ser consecuencia del éxito en el control de la digitaria que limita la competencia al establecimiento de malas hierbas de hoja ancha. La resistencia de las malas hierbas a los herbicidas de preemergencia puede deberse también al uso repetido de químicos similares, como las dinitroanilinas. Por tanto, para realizar un control de preemergencia de las malas hierbas anuales de verano, los Greenkeepers deberían alternar la química herbicida y los métodos de acción. ■

TABLA 1. HERBICIDAS PREEMERGENTES PARA CÉSPEDES

Nombre común	Nombre comercial (ejemplo) a ophiuroides)	Bermuda	Centipede grass (Eremochlo)	Agrostis	Festuca rubra	Ryegrass perenne	St. Augustin (Stenotaphrum secundatum)	Festuca arundinacea	Zoysia
isoxaben	Rokenil, Gallery	*	*				*	*	*
oxadiazon	Ronstar, Bitram	*		*	*	*	*	*	*
pendimetalina	Pendulum, Pre-M	*	*		*	*	*	*	*
propizamida	Kerb	*	*				*		*