



Semillas Fitó dedica el 13% de su facturación a I+D+i

propias de céspedes y las tiene inscritas en el catálogo comunitario.

El proceso de mejora varietal de un césped comienza con la recogida de material en sitios con un clima parecido al que nos interesa, que en este caso es la zona mediterránea, y en céspedes antiguos, que lleven ya mucho tiempo aguantando un alto uso. Se buscan plantas que han sobrevivido bastante tiempo en condiciones difíciles y con caracteres fenotípicos extraordinarios que nos puedan interesar.

Se valoran "traits" como resistencia a condiciones de stress hídrico, ciertas enfermedades como Gray leaf spot, temperaturas extremas, sombra, o resistencia a la salinidad del mar, o tolerancia al pisoteo, etc. Este material, resis-

tente en las condiciones que nos interesan, se recoge y se selecciona siguiendo parámetros de calidad como que tenga un buen color, que sea uniforme, la densidad de planta, etc.

Una vez que tenemos el material que nos interesa, hay que testarlo por poblaciones de plantas similares, por lo que hay que homogeneizar el material seleccionado a través de un test de descendencia en el que se separan por bloques las plantas. En ciertas especies, como es el caso de la *Poa pratensis*, la reproducción es apomíctica por lo que se pueden seleccionar plantas genéticamente iguales. Esos bloques de plantas homogéneas o iguales se diversifican en bloques, finalizando en un

test de descendencia que, repetido varias veces, nos va a dar lugar a la variedad líder para el objetivo concreto. La variedad elegida siempre tiene que ser una buena productora de semilla.

ENSAYO DE VARIEDADES EN DIVERSAS SITUACIONES GEOGRÁFICAS Y DE USO

Una vez que tenemos una variedad que creemos que es buena y que mejora alguna ya existente, es necesario realizar ensayos de campo en varias zonas con clima mediterráneo y condiciones similares a los países donde Semillas Fitó vende esas semillas. Para ello se cuenta con campos de ensayo en España, Francia, Italia, Turquía y en Estados Unidos.

I+D+i
Semillas Fitó cuenta con campos de ensayo en España, Francia, Italia, Turquía y en Estados Unidos



Imagen del test de descendencia de la nueva variedad Rinovo

PROCESO Una nueva variedad puede tardar entre 10 y 15 años hasta que llega al mercado

La principal Estación de Ensayo se ubica en Cabrera de Mar (Barcelona), la más grande de España en su género, donde se evalúan más de 400 variedades en condiciones mediterráneas. Para condiciones de green, se está implementando en estos momentos un ensayo de *Agrostis stolonifera* en uno de los campos de golf más reconocidos de Cataluña. La segunda estación de ensayos de céspedes en importancia se encuentra en Antalya (Turquía) donde se evalúan especialmente aspectos de overseeding. Por último el ensayo en el Golf Rovedine, en el Norte de Italia, nos permite ensayar variedades en condiciones más frías. Todos los resultados de los ensayos son procesados durante dos años mínimo para poder dar una indicación del funcionamiento de cada variedad.

Es importante señalar que este proceso para seleccionar una nueva variedad puede tardar entre 10 y 15 años hasta que la nueva variedad llega al mercado. Además, después está el registro de las variedades que es necesario realizarlo en un país europeo y que lleva otros dos años o tres años para evaluar las características agronómicas y morfológicas de cada variedad.

CÉSPEDES LÍDERES EN TODOS LOS CAMPOS

Todo este proceso de mejora tiene una finalidad lógica: ampliar el catálogo comercial de variedades de céspedes que Semillas Fitó ofrece a los profesionales del sector de Áreas Verdes. Así, en el último catálogo de la compañía presentado a finales de 2010 ya se cuentan con múltiples ejemplos de variedades propias registradas en Europa y

que están teniendo éxito a nivel comercial.

Repasando estas variedades, en Raygrass Inglés Semillas Fitó cuenta con variedades propias como Lover, Ringles y Sun, destacando entre las tres Lover, que es una variedad que recupera rápidamente y destaca por ser fina, de máxima persistencia y de muy rápido establecimiento. Su color es verde medio-oscuro, de máxima resistencia a la sequía y salinidad en nascencia y tolerante a cortes a partir de 10 mm. Presenta una excelente tolerancia a pisoteo y arrancamiento.

En *Festuca arundinacea* se cuentan con variedades de obtención propia como Firaces o Mérida y en *Festucas finas* se acaba de introducir la variedad de la *Festuca rubra rubra* Rufi, una variedad elegante y resistente al pisoteo, con

Campo de ensayo de Cabrera de Mar con *Poa pratensis*

máximo aguante al calor y a la sequía, de mantenimiento bajo, con cortes a partir de 10 mm y resistente a Dollar spot y Brown patch así como resistente a sombra.

En *Poa Pratense* se acaba de introducir en el mercado la variedad propia Prafin y en *Poa Trivialis* la variedad Winterway que ya está en fase de registro y que presenta máxima rapidez, calidad para overseeding incluso en condiciones de green, máxima densidad, excelente resistencia al pisoteo y máxima tolerancia a la sombra.

En especies de clima cálido destaca la variedad de semilla de *Paspalum Vaginatatum Marina*, ecológica y resistente a la salinidad, con calidad SEA ISLE 2000, de menores necesidades de mantenimiento, se instala más rápidamente que las variedades de esqueje con mínimas necesidades de fertilizantes nitrogenados y es resistente a Spring dead spot, Dollar spot y Brown patch.

Por último, destacar en *Cynodon Dactylon* o Bermudagrass, la variedad Gobi que es una variedad del tipo mediterráneo con máxima resistencia a sequía y salinidad, presentando un establecimiento

muy rápido, con gran capacidad de recuperación, poca tendencia a formar colchón, cortes a partir de 15 mm, escasas necesidades de mantenimiento, así como resistente a Spring dead spot y Dollar spot. Además, Gobi se puede usar sola o mezclada y es ideal para jardinería de alta calidad, roughs de campos de golf, campos deportivos, etc.

Por lo que respecta al futuro, en este momento se está finalizando el proceso de mejora y Registro de un nuevo *Lolium perenne* denominado Rinovo y de una *Festuca arundinacea* que se va a denominar Fesnova, ambas variedades son extraordinarias y van a superar lo ya existente en persistencia y calidad, llegando al mercado en 2013 ó 2014. Además, Semillas Fitó está ensayando en Cabrera de Mar, y en exclusiva para el área mediterránea, dos variedades de Bermuda que provienen del programa de mejora público norteamericano más importe del mundo.

CONTROL DE CALIDAD Y LOGÍSTICA

Para finalizar, no hay que olvidar un tema muy importante para los

profesionales que trabajan en el sector de Áreas Verdes y que es el control de calidad de todas las semillas que se comercializan. En Semillas Fitó este control es muy completo e incluye, para empezar, los test de pureza y germinación por lotes siguiendo las normas ISTA. Aparte, se realiza el test de fluorescencia para detectar si hay presencia de *Lolium multiflorum*. Además, los lotes recibidos tienen su postcontrol correspondiente en campo. Por último, se dispone de la tecnología necesaria para comprobar la pureza varietal mediante el análisis de DNA por marcadores moleculares.

Pero no solo es importante la calidad de la semilla, sino que también la solvencia del proveedor, su capacidad de almacenamiento y una buena logística, son fundamentales para el éxito del proceso. Las instalaciones y almacenes de Semillas Fitó en Bellpuig y Barcelona son las más grandes, modernas y completas de España en su género, facilitando el suministro de la semilla en el momento exacto solicitado por el cliente. ■

www.semillasfito.com

ENSAYOS
Semillas Fitó está ensayando, en exclusiva para el área mediterránea, dos variedades de Bermuda del programa de mejora público de U.S.A más importe del mundo

Efectos de la **dosis** de **resiembra** en la transición primaveral

D. KOPEC | J. GILBERT | K. MARCUM |
M. PESSARAKLI | D. JENSEN

R

esembrar campos de golf en el sur de Arizona es imprescindible para mantener las superficies de bermuda en buenas condiciones para el golf durante todo el año.

El juego en invierno y primavera (noviembre - abril) puede suponer un 85% del total para un resort e incluso para un campo de pay & play; y la mayor parte de este juego tiene lugar sobre bermuda resemebrada.

El Ryegrass perenne (*Lolium perenne*, L.) es la variedad más comúnmente utilizada para resemebrar los tees, calles, roughs y antegreens. La aparición de cultivares

mejorados de ryegrass perenne en los últimos 15 años ha agravado la transición primaveral a bermuda. La mayor parte de germoplasma de ryegrass perenne se desarrolla

para un uso universal, siendo seleccionado para césped de uso permanente. El aumento de la resistencia a enfermedades, la tolerancia a la frecuencia y altura de siega, una gran capacidad de ahijamiento y un aumento de la tolerancia al calor propician variedades de ryegrass mejores y más fuertes. Sin embargo, esto supone

una importante desventaja para la transición primaveral.

Las condiciones de la transición primaveral pueden mostrar cualquiera de los siguientes características:

- ▶ Persistencia prolongada de ryegrass en julio y agosto.
- ▶ Persistencia prolongada seguida de una repentina desaparición de la cubierta de ryegrass.
- ▶ Desaparición de la cubierta de ryegrass sin el adecuado crecimiento de la bermuda.

Cualquiera (o todas) de estas condiciones puede ser causa de un empobrecimiento de las condiciones de la superficie, que unido a temporadas más cortas de bermuda va en detrimento de la transición del año siguiente.

En los años 70 y a principio de los 80, las prácticas habituales para la transición eran los recorres de agua, el verticut y la aireación en las calles, más la resiembra con grandes dosis de semilla. Por desgracia, la demanda de golf durante todo el año ha invalidado algunas de estas prácticas. En aquel momento las investigaciones demostraban que una dosis mayor de siembra provocaría, efectivamente, un debilitamiento del ryegrass en general. Una dosis mayor de semillas causaba escasez de plantas con múltiples vástagos y por tanto abundaban



las plantas de un solo vástago a lo largo de toda la temporada de resiembra.

Esta investigación fue una ampliación de un trabajo similar realizado con festuca arundinacea en céspedes. En ella, una dosis alta de siembra mantenía la textura fina de la hoja debido a la anomalía del efecto de la aglomeración de las plantas; y a una alta densidad global de vástagos en las plantas con menos vástagos por corona. Con el tiempo, la cubierta alcanza un equilibrio,

85%

OCUPACIÓN

supone el juego durante los meses de invierno (noviembre a abril) en campos de golf en Arizona



No se entiende totalmente la dinámica de la cubierta vegetal de los cultivares modernos de ryegrass perenne y el efecto sobre la transición a bermuda. Durante los últimos 25 años lo generalmente aceptado era que una dosis alta de resiembra producía plantas de ryegrass perenne más débiles, pero esto no siempre equivale a una mejor bermuda en verano

DISEÑO

Teniendo en cuenta estos antecedentes, se diseñó un estudio de dos años para evaluar el efecto de la dosis de resiembra sobre la dinámica de la cubierta de césped, y para determinar si la dosis de semillas y la composición de la cubierta estaban relacionadas con la transición primaveral.

Se resembró el ryegrass perenne sobre una parcela de bermuda híbrida Tifway 419 de ocho años. La 419 se mantuvo bajo condiciones de mantenimiento de calle durante todo el año, segándose tres veces por semana con una segadora helicoidal a 15 mm. El colchón se controló en la segunda semana de agosto con múltiples verticuts y aireación con pinchos huecos de 5/8". Los canutos del pinchado se dejaron sobre la superficie, seguido de un recebo.

Las parcelas (4,5 x 4,5 m²) se resembraron con Quickstart, observando el contenido en la pureza de las semillas vivas (PLS) en ocho dosis. Las parcelas se cepillaron a mano con cepillos duros en múltiples direcciones, se apisonaron en dos direcciones y se regaron (para evitar el estrés) al 75-80% de la evapotranspiración de referencia. Las parcelas recibieron 5/8 - 3/4 lb. N/M/mes 0.28 y 0.33 kg de nitrógeno cada año de octubre a agosto.

Las fechas de resiembra fueron el 15 de octubre en 1.998 y

momento en el que el número total de vástagos desciende y la anchura de la hoja se expande gradualmente.

No se sabe cómo la dinámica de la cubierta vegetal de los actuales cultivares de ryegrass perenne determina el desarrollo global de los vástagos, o los efectos de la estructura de la cubierta sobre la transición primaveral. Por tanto, la elección de una dosis de resiembra apropiada puede ser crucial para establecer un límite para la transición de la resiembra.

El aumento de la resistencia a enfermedades, la tolerancia a la frecuencia y altura de siega, una gran capacidad de ahijamiento y un aumento de la tolerancia al calor propician variedades de ryegrass mejores y más fuertes. Sin embargo, esto supone una importante desventaja para la transición primaveral

FIGURA 1. EFECTOS DE LAS DOSIS DE SEMILLA EN LA TRANSICIÓN. MEDIA DE 2 AÑOS

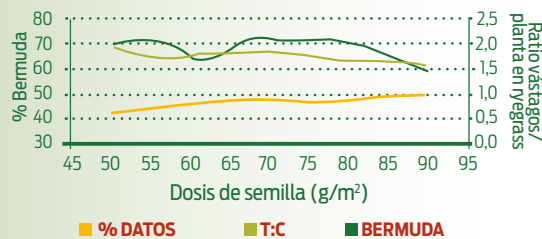
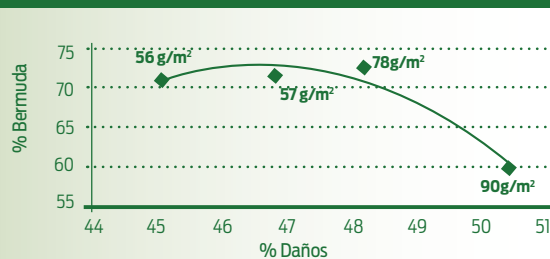


FIGURA 2. DAÑO POR EL CALOR AL RYEGRASS Y % DE BERMUDA EN LA TRANSICIÓN



el 8 de octubre en 1.999. Tras un crecimiento y un mantenimiento habitual, se segaron las parcelas de césped cuatro veces a intervalos de seis semanas y se midió el número de vástagos de la cubierta vegetal y la composición de la planta.

Cada año en junio (momento de la última siega) se realizaron pruebas de tolerancia al calor y evaluaciones de los vástagos para medir la tolerancia al calor (a través de la medición del contenido de escape celular) en cuatro de las dosis de siembra.

RESULTADOS: PRUEBAS DE TOLERANCIA AL CALOR

En la prueba de laboratorio para la tolerancia al calor del ryegrass perenne se obtuvieron los siguientes

ELECCIÓN
Por tanto, la elección de una dosis de resiembra apropiada puede ser crucial para establecer un límite para la transición de la resiembra.

resultados, realizando el promedio de ambas temporadas:

Al aumentar la dosis de resiembra, se produce un aumento de los daños por calor, según mediciones del contenido de escape celular (Fig. 1). Así, al aumentar la dosis de resiembra, las plantas eran menos tolerantes al calor. La dosis de 56 gr/m² (500 lbs/acre) fue siempre más tolerante al calor que la dosis de 90 gr/m² (800 lbs/acre).

La respuesta de las plantas de ryegrass de vástago múltiple o simple no tuvo efecto sobre la tolerancia al calor. Las plantas de vástago único mostraron igual tolerancia al calor que las de vástago múltiple.

La respuesta de tolerancia al calor entre las distintas clases de vástagos fue la misma en las cuatro dosis de semilla testadas. Es decir, no se encontró diferencia en el contenido de escape celular en las plantas con vástago único al aumentar las dosis de semillas. Esto mismo se cumple para las plantas con vástago múltiple. No mostraron diferencia de una dosis de semilla a otra.

Por tanto, el mensaje que se deduce es que la dosis de semillas únicamente afectó a la tolerancia al calor: al aumentar la dosis de siembra el césped era menos tolerante al calor.

TRANSICIÓN

El porcentaje de bermuda en las parcelas se determinó por observaciones visuales. La transición se vio afectada por la dosis de semillas. La siembra a 50 gr/m² (450 lbs/acre) (dosis más baja) siempre fue diferente de la de 90 gr/m² (800 lbs/acre) (dosis más alta) en todos los días a lo



largo del periodo de dos años. Las siembras a 67 gr/m² (600 lbs/acre) y 78 gr/m² (700 lbs/acre) siempre fueron intermedias (Fig. 2).

Con dosis superiores a 78 gr/m² de semilla pura, el porcentaje de bermuda descendió rápidamente. Esto ocurrió durante los dos años y fue constatado en cada evaluación (Fig 1). Con una dosis de 50 gr/m². siempre se observó la mayor cantidad de bermuda, mientras que con 90 gr/m² la cantidad fue siempre la menor.

Durante el primer año (1.999), el ryegrass aún era visible en las parcelas durante la primera semana de agosto. Durante el segundo año (2.000), se observa

Se diseñó un estudio de dos años para evaluar el efecto de la dosis de resiembra sobre la dinámica de la cubierta de césped



Las mejoras en las variedades cultivares de ryegrass perenne han empeorado la transición primaveral a bermuda. El resultado es una apariencia parcheada y una superficie de baja calidad en verano, lo que tiene un impacto negativo sobre el crecimiento de la bermuda

ban algunos parches de ryegrass hasta la tercera semana de julio, inclusive. No se incluyeron otros tratamientos para favorecer la transición (alteraciones de riego, disminución del corte, verticut, aireación) ya que no era necesario para permitir que los efectos de la tasa de semilla siguieran su progresión natural para poder medir sus consecuencias.

RELACIÓN ENTRE LA TOLERANCIA AL CALOR Y LA TRANSICIÓN

Al aumentar la dosis de siembra, la tolerancia al calor descendió en las pruebas de laboratorio. En el terreno, la cantidad de bermuda nor-

malmente disminuyó al aumentar la tasa de siembra (Fig. 2).

Los resultados mostraron una clara relación inversa entre la tolerancia al calor del ryegrass a mediados de junio y la transición en ese momento o posteriormente. La máxima aceptada desde hace 25 años de que la resiembra a dosis altas produce plantas más débiles, podría seguir siendo cierta. En estas pruebas más recientes, el método de lesiones por calor demostró claramente que un aumento de las dosis de resiembra producía plantas más débiles (Fig. 2), sin embargo el aumento de la dosis de semillas no supuso una mejor transición a la bermuda. En los últimos 25 años se

Un aumento de la dosis de resiembra del ryegrass perenne debilitará las plantas

han desarrollado importantes mejoras en el rendimiento de ryegrass, por lo que la capacidad de producir y mantener un césped denso (alta capacidad de ahijamiento) con programas de segado frecuente y corto puede cambiar esta vieja regla general normalmente aceptada en el pasado.

DOSIS

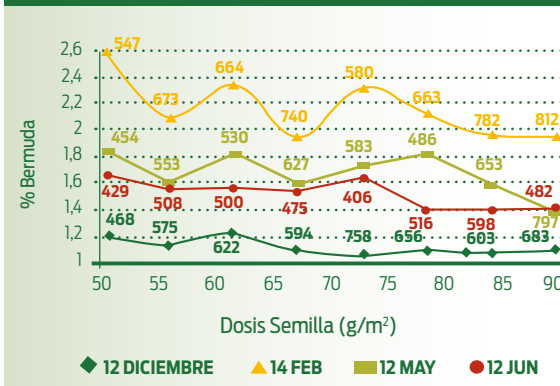
Un aumento de las dosis de resiembra producía plantas más débiles (Fig. 2), sin embargo el aumento de la dosis de semillas no supuso una mejor transición a la bermuda

DINÁMICA DE LA CUBIERTA VEGETAL Y TRANSICIÓN

El ryegrass perenne Quickstart dio distintas respuestas a la dosis de semilla y fecha de muestreo para la cantidad total de vástagos presentes y el grado de plantas con vástagos múltiples por planta. Los ratios generales vástago/planta se calcularon dividiendo el número de plantas presentes por el número total de vástagos. Las dosis de semillas con un menor ratio vástago/planta dieron una increíble abundancia de plantas formadas por un único vástago. Las dosis de semilla con mayor ratio vástago/planta dieron un amplio conjunto de plantas de vástago múltiple en la cubierta vegetal. A mayor ratio, mayor presencia de plantas de vástago múltiple. Algo similar ocurrió durante los dos años para todos las dosis de siembra, lo cual puede explicarse a rasgos generales como sigue (Fig. 3)

A menos tiempo transcurrido en la temporada siguiente a la resiembra (dos meses), mayor predominio de plantas de vástago único en el césped. Los ratios vástago/planta oscilaban entre 1.05 y 1.2 en diciembre de 2.000, lo que sugería que todas las dosis de semilla tenían principalmente plantas de vástago único tras la resiembra (Fig. 3).

**FIGURA 3. RATIOS VÁSTAGOS / PLANTA.
4 FECHAS DEL AÑO 2**



Los valores numéricos junto a cada punto representan el conteo total de vástagos

ENSAYOS

Las dosis de resiembra de 50 a 56 y de 67 a 78 gr/m², ofrecían una mejor transición y unas condiciones aceptables del césped

A mediados de febrero, las ratios aumentaron drásticamente, lo que indicaba que las plantas estaban desarrollando múltiples brotes en la base de plantas distintas (plantas de vástago múltiple). La menor dosis de semilla, 50 gr/m², produjo el mayor número de plantas con múltiples vástagos (ratio vástago/planta de 2.6), mientras que la mayor dosis de semilla, 90 gr/m², produjo el menor número de plantas con múltiples vástagos (ratio vástago/planta de 2.9). Estos resultados fueron los previstos, dada la premisa de la influencia de la densidad de siembra sobre el desarrollo del crecimiento en racimo de céspedes de clima frío.

A principios de mayo, las ratios comenzaron a descender, así como el número total de brotes

(con independencia del origen). Las mayores ratios vástago/planta se dieron para densidades de siembra de 50, 56 y 78 gr/m². (Fig. 3). De todas las densidades de siembra, la de 90 gr/m² produjo la mayor cantidad total de vástagos totales (797), manteniéndose el 99% del número total de vástagos desde febrero (812).

La siembra a 56 gr/m² demostró ser inigualable. Normalmente con esta dosis se obtuvieron ratios vástago/planta intermedios o bajos a lo largo de todas las temporadas de resiembra (Fig. 3). Esto demostró que, por alguna razón inexplicable, esta dosis en particular mantenía un nivel de plantas de vástago único, lo que coincidía con una cantidad relativamente baja de bermuda en la transición (Fig. 1). Esta dosis de siembra fue relativamente estable en la cantidad total de vástagos desde diciembre a febrero y experimentó un menor porcentaje de pérdida de vástagos en mayo y junio (Fig. 3).

En el último muestreo, a mediados de junio las ratios vástago/planta interactuaron de forma diferente en función de la densidad de siembra. Es alarmante el hecho de que una dosis de 90 gr/m² perdiera el 40% de vástagos totales desde mayo a junio (de 797 a 482). Esta rápida pérdida de plantas puede ser una explicación para el descenso en la transición que se produce a esta dosis de

siembra. Esto quizá se deba a la aplicación de productos químicos que pueden suprimir la bermuda (alelopatía); al aumento de competencia por una mayor densidad total de brote a lo largo del tiempo; o a la unión de ambos. Es interesante también el resultado de que el tratamiento de 73 gr/m² obtuvo la menor cantidad total de vástagos de ryegrass a mediados de junio, y además tuvo un ratio vástago/planta alto en junio. Probablemente las plantas de vástago único estaban muriendo en la cubierta vegetal, comenzando a mediados de mayo o incluso un poco antes.

CONCLUSIÓN

Una vez todo concluido el experimento, se obtuvieron algunos modelos y resultados definitivos:

- ▶ Se probó como cierta la máxima aceptada de que un aumento de la dosis de resiembra del ryegrass perenne debilitará las plantas. Según los test de fuga de electrolitos de las células, las plantas que crecían con una densidad de siembra mayor mostraban una menor tolerancia.
- ▶ Sin embargo, la tolerancia al calor no estaba relacionada con la transición. La cantidad de bermuda en las parcelas no aumentó al incrementar la dosis de siembra, de hecho, por lo general ocurrió lo contrario. La mayor dosis de siembra (90 gr/m²) resultaba siempre en una menor presencia de bermuda, mientras que la menor dosis de resiembra (50 gr/m²) presentaba la mayor cantidad de bermuda.
- ▶ Las dosis de resiembra de 50 a 56 y de 67 a 78 gr/m², ofrecían una mejor transición y unas condiciones aceptables del césped.
- ▶ La resiembra a 90 gr/m² redujo notablemente la transición en la prueba.
- ▶ Con el tiempo, todos los tratamientos devolvieron el 100% de bermuda en el mismo orden de clasificación según el porcentaje obtenido para la transición en junio. ■



Resiembra en La Reserva de Sotogrande. Cortesía de Javier Gutierrez

Sierraform GT

El gránulo inteligente de liberación uniforme



Sierraform GT le permite controlar la 'velocidad de crucero' de su programa de abonado. Los gránulos mejorados de Sierraform GT contienen tanto potasio de liberación lenta, como nitrógeno de liberación lenta. Mientras que el N de liberación lenta garantiza un crecimiento uniforme de la planta, el K de liberación lenta aumenta la resistencia de su césped frente a los factores de estrés externos. La planta dispone inmediatamente de una cantidad suficiente de ambos nutrientes, mientras que el resto se libera durante un periodo de 8 a 10 semanas. El resultado es un césped sano y resistente. Los responsables del césped podrán dejar de preocuparse, ya que los gránulos de Sierraform GT se encargan de hacer su trabajo. Visite www.sierraform.com



Sierraform GT tiene una acción doble y única, ya que contiene tanto N de liberación lenta, como K de liberación lenta.

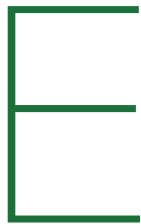


Growing success

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