



Tolerancia a salinidad: las plantas micorrizadas toleran condiciones de salinidad en el suelo o en el agua de riego. Funcionan como osmorreguladores en las raíces y son capaces de captar agua del suelo con potenciales muy bajos provocados por la salinidad.

Tolerancia a metales pesados y contaminantes: las micorrizas actúan como fitoestabilizadores filtrando y fijando los metales pesados y otros contaminantes orgánicos o inorgánicos en el suelo impidiendo su absorción perjudicial por la planta. Permiten la utilización de aguas recicladas.

Descompactación del suelo: la intensa red de micelio que los hongos micorrícicos extienden fuera de la raíz, une y agrega las partículas del suelo mejorando notablemente su estructura. Además, estas hifas segregan una proteína denominada glomalina que actúa como agregante entre las partículas del suelo sin compactar el mismo, haciéndolo más tolerante al pisado.

Ayudados en la ciencia y la investigación

Las repercusiones económicas y ambientales de la gestión eficiente del agua para suministrar las necesidades hídricas de las cubiertas cespitosas, exigen el uso de nuevas tecnologías que permiten reducir el consumo de agua sin mermar la calidad de las plantas.

En este sentido y para refrendar las observaciones prácticas en campo, MYCOSYM ha colaborado en un estudio desarrollado por el Departamento de Agronomía del Instituto de Agricultura Sostenible (CSIC, Córdoba) orientado a demostrar la tolerancia al estrés hídrico de un césped micorrizado con nuestro producto.



Tolerancia del césped micorrizado al estrés hídrico

La disponibilidad en cantidad y calidad de agua para riego es el principal factor limitante en el mantenimiento sostenible de las áreas verdes deportivas.

Para su correcto desarrollo y para mantener un equilibrio térmico e hídrico, las plantas extraen agua desde el suelo para evaporarlo a la atmósfera. Este fenómeno de transpiración se produce según la tasa requerida en cada momento en función de, principalmente, la temperatura y humedad del aire.

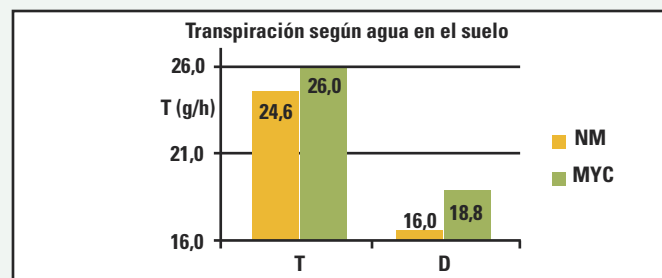
En el caso de déficit hídrico, es decir, cuando existe incapacidad prolongada o transitoria de las plantas para transportar la cantidad de agua demandada, se generan daños fisiológicos que se traducen en los síntomas de marchitamiento (a veces incluso irreversible). En efecto, el déficit hídrico en la planta se produce por poca cantidad de

agua disponible en el suelo, elevada demanda evaporativa en la atmósfera y/o excesiva resistencia al flujo de agua a través de la planta.

Método de trabajo: Se han simulado las condiciones reales de un Green de un campo de golf, utilizando Penncross (*Agrostis stolonifera* L.) en sustrato arenoso bien drenado, aunque en condiciones de transpiración controladas que permitieron el cálculo de las variables que gobiernan la transpiración de las plantas para cualquier cantidad de agua en el suelo.

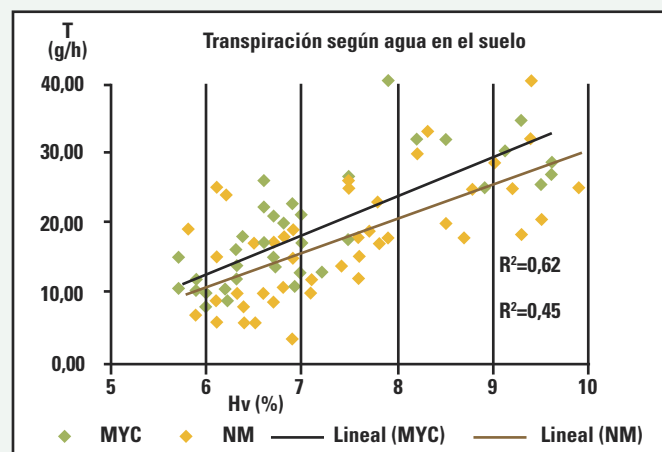
Durante el ensayo se provocó déficit hídrico por reducciones del 20%, 40%, 60% y 80% de la capacidad de campo (15% de agua en el suelo: cantidad de agua en el suelo óptima para un suelo arenoso).

Resultados: Para cualquier cantidad de agua en el suelo (desde saturación hasta déficit hídrico), el césped micorrizado es capaz de transpirar más. (gráfica 1).



Gráfica 1. Gráfica 1. Transpiración media de *Agrostis stolonifera* micorrizado (MYC) y no micorrizado (NM) contemplando para un suelo arenoso, el rango completo de humedades (T) o solo niveles de humedad en déficit hídrico provocado en las plantas (D).

De hecho, la mayor capacidad de transpiración es realmente relevante cuando la cantidad de agua disponible en el suelo es un factor limitante, es decir, alrededor del Punto de Marchitez Permanente, cuando la cantidad de agua disponible en el suelo es tan baja que los daños por estrés hídrico en la planta son irreversibles (humedades de alrededor del 7% para un suelo arenoso: gráfica 2).



Gráfica 2. Transpiración del césped micorrizado (puntos verdes, MYC) o no (puntos amarillos, NM) en función de la cantidad de agua en el suelo. Las líneas de tendencia representadas corresponden a regresión lineal. Se representan valores en el rango de humedad del suelo menor del 10%, la cual es considerada subóptima para un suelo arenoso.

En las condiciones en que se desarrolló el ensayo, el césped micorrizado mantuvo mayor tasa de transpiración respecto al no mico-

MYCOSYM® Herba Water Management System

rrizado hasta un déficit hídrico provocado de 40% respecto a capacidad de campo.

Las observaciones relativas a la mayor capacidad de transpiración de un césped micorrizado fueron confirmadas consistentemente por el descenso de temperatura de hasta 1°C medido en comparación a los tratamientos no micorrizados. En efecto, es conocido que la transpiración es el mecanismo por el que las plantas disipan el calor, por lo que a mayor transpiración menor temperatura de la cubierta.

No se observaron diferencias significativas en el crecimiento de la parte aérea entre el césped micorrizado y no micorrizado (figura 1, arriba), aunque sí se observó una modificación sobre la arquitectura de la raíz al encontrarse un sistema radical más largo y fino (figura 1, abajo).

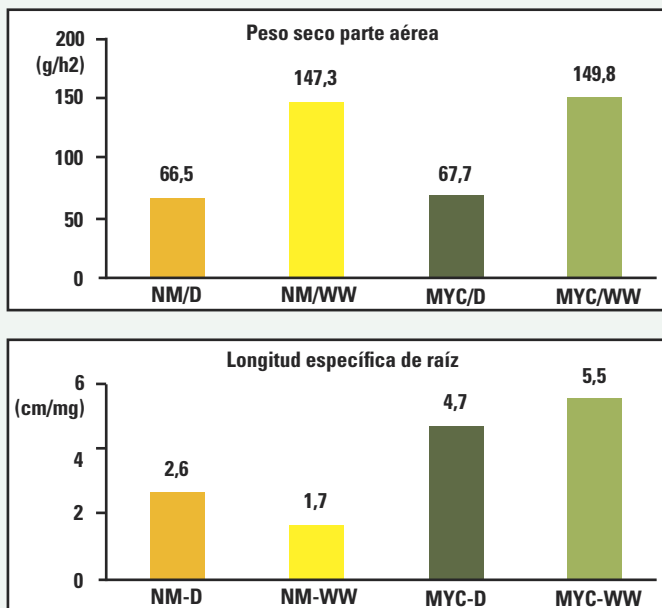


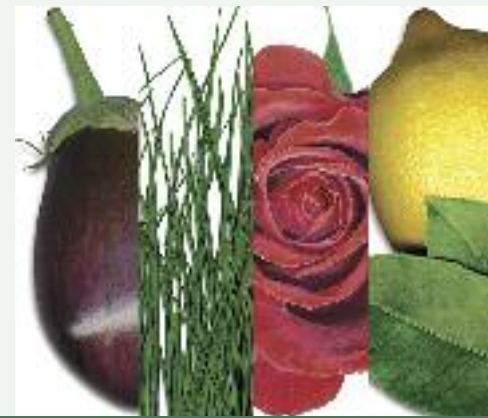
Figura 1. Crecimiento del césped micorrizado y no micorrizado según el tratamiento de riego. [NM: no micorrizado, MYC: micorrizado; WW: riego a demanda; D: riego para provocar déficit]. Arriba: crecimiento de la parte aérea; Abajo: arquitectura de la raíz teniendo en cuenta su grosor por unidad de longitud.

Conclusiones: Micorriza = Water Management System

Con los parámetros estudiados se puede concluir que las micorizas mejoran el estado hídrico del césped al incrementar su capacidad de utilizar el agua disponible en el suelo, aún cuando esté en cantidades tan bajas que se produzcan los efectos negativos del estrés hídrico sobre las plantas.

Se sugiere que el mecanismo que subyace en este efecto es la menor resistencia al flujo de agua que una raíz micorrizada presenta respecto a una raíz no micorrizada, lo cual resulta en una mayor capacidad de transportar agua desde el suelo hacia la atmósfera incluso si la cantidad de agua disponible es difícilmente extraíble por una raíz sin micorrizar y por lo tanto se produce el «marchitamiento».

Las repercusiones que pueden tener estos resultados sobre las estrategias de manejo del riego de forma eficiente, podrían ser (1) el mayor espaciamiento entre riegos, es decir, la posibilidad de tolerar una menor cantidad de agua en el suelo para tomar la decisión de regar, o (2) la disminución de la cantidad de agua aplicada en cada riego, o una combinación de ambas.



El resultado es un balance neto estacional con menor consumo de agua del césped micorrizado sin mermas en su color y comportamiento deportivo. Además queda facilitado el uso de aguas regeneradas.

Aplicación de Hongos Micorrícicos

El beneficio aportado a las plantas por la micorriza se ha demostrado indiscutiblemente desde hace muchos años, aunque la utilización extensa en agricultura, medio ambiente y áreas verdes ha estado limitada por la falta de disponibilidad de inoculantes de calidad estandarizada y en cantidades industriales.

Mycosym ha conseguido un sistema de producción que permite superar este hándicap y hace posible la aplicación de micorizas extensamente en áreas verdes para aprovechar sus beneficios.

MYCOSYM® Herba puede ser aplicado a voleo a una dosis de, al menos, 15 g/m² en la siembra, en la colocación de tepes, y en céspedes establecidos coincidiendo con la operación de aireado.

Para aplicaciones en la siembra se recomienda pasar un rastrillo o similar para incorporar el producto superficialmente. En aplicaciones en el aireado el rastrillado permite situar el producto cerca de las raíces.

Las dosis mínimas recomendadas por Mycosym son suficientes para conseguir una colonización extensa en condiciones normales. Dosis mayores disponen mayor población inicial del hongo y favorecen un establecimiento de la micorriza más rápido y más intenso.

Para permitir un correcto establecimiento de la micorriza es recomendable fertilizar solo ligeramente (en particular, no exceder de 30 ppm de fósforo) y evitar el uso de fungicidas sistémicos en las primeras semanas tras la aplicación.

Los productos Mycosym contienen únicamente hongos micorrícicos, son seguros para el medio ambiente y saludables para el hombre. Son productos certificados para agricultura ecológica por el Instituto Suízo FiBL y el certificador alemán BCS-Öko.

Las esporas de los hongos micorrícicos tienen un tamaño que dificulta su migración en el suelo, por lo que es necesario aplicar el inoculante en las proximidades de las raíces. No es recomendable la aplicación a través del sistema de riego.

Una aplicación = Una inversión

Una inoculación efectiva es duradera con un manejo adecuado de la cubierta vegetal y no necesita aplicaciones recurrentes.

La disminución sustancial de los aportes de agua y fertilizantes en un césped micorrizado repercute en reducciones en el consumo de fungicidas, situando a la micorriza como una tecnología indispensable en el manejo sostenible de un campo de golf.

La inversión única de la micorriza frente al aprovechamiento recurrente de sus beneficios en cuanto al ahorro de agua, fertilizantes y fitosanitarios, inclina la balanza de coste/beneficio anual claramente a favor del tratamiento con micorizas. Los beneficios ambientales adicionales permiten un manejo sostenible de las áreas verdes deportivas.

Testimonios y resultados de aplicaciones en campos de golf

Los campos de golf que disfrutan de esta tecnología están comprometidos con el medio ambiente y son ejemplo de sostenibilidad y adaptación a las nuevas tendencias.

De entre los numerosos testimonios podemos destacar algunos como el del Real Club de Golf de Sotogrande. En la fotografía 1 se pueden apreciar las diferencias en la arquitectura radical (izquierda: control; derecha: tratado con MYCOSYM). Estas diferencias se tradujeron en una más rápida y mejor recuperación del césped tratado con MYCOSYM tras un episodio de estrés hídrico provocado (dos días sin riego y después reducción del 20% de agua en cada riego).

Otro ejemplo fue el experimentado en La Cala Golf donde se comprobó como el césped micorrizado absorbía más rápidamente el abono, tenía una menor compactación y además permitió reducir ya un 25% en el consumo de agua, sin uso de humectantes.

En el Club de Golf de El Zaudín también se comprobó como la micorriza recuperó un green con problemas. Este campo ejemplar, ha reducido en la actualidad su consumo de agua en un 25%, así como el uso de fungicidas y fertilizantes, con una menor compactación.

En Vale do Lobo Golf la micorriza mejoró el césped con un mayor sistema radical, reduciendo el consumo de fertilizantes y fungicidas.



Fotografía 1



Zaudín (antes)



Zaudín (después)

Preguntas frecuentes

¿Qué precauciones debemos tener en el momento de la aplicación?

Evitar el uso de fungicidas sistémicos sistémicos, durante 2-3 semanas tras la aplicación. Una vez establecida la micorriza, se puede volver a los tratamientos convencionales. El uso de fungicidas de contacto no tiene efectos negativos conocidos.

Es recomendable reducir la aportación de fertilizantes de forma general. Particularmente, el fósforo se puede reducir drásticamente.

La micorriza permite reducciones de fitosanitarios y fertilizantes, consiguiendo un ahorro considerable y una mejora en el impacto ambiental.

¿Cuánto tiempo tarda un césped en micorrizarse?

Va a depender principalmente de una aplicación correcta y de la actividad de la planta, pero en condiciones normales tarda entre dos y cuatro meses. Para verificar si un césped está micorrizado se puede hacer un análisis por tinción de las raíces.

¿Es un producto recurrente?

MYCOSYM® Herba no se aplica recurrentemente como los fertilizantes o fitosanitarios. La duración de los efectos de la micorriza depende del manejo del cultivo, por lo que los beneficios de la simbiosis deben perdurar si el mantenimiento no es agresivo o no se renueva la cubierta.

¿Cómo pueden trasladarse los resultados en condiciones controladas del ensayo realizado en el CSIC a la aplicación práctica de esta tecnología?

Mediante una reducción progresiva del consumo de agua. Si bien el potencial verificado en el CSIC llega al 40%, cada greenkeeper debe ir reduciendo progresivamente el aporte de agua ya que en cada campo hay distintas variables no controlables (suelos, pendientes, etc). Una reducción del 5% al 10% cada semana hasta llegar al potencial de cada campo sería la estrategia más acertada.

¿Qué fecha es la más adecuada para la aplicación de MYCOSYM Herba?

Cualquier momento es adecuado, si bien en primavera y otoño la micorriza se establece más rápidamente; además, coincide con el pinchado, que es uno de los métodos para la aplicación.

¿Es un producto ecológico?

Va a depender principalmente de una aplicación correcta y de la actividad de la planta, pero en condiciones normales tarda entre dos y cuatro meses. Para verificar si un césped está micorrizado se puede hacer un análisis por tinción de las raíces que permite detectar y cuantificar la colonización del hongo.

¿Es un producto ecológico?

La micorriza es una simbiosis natural que puede establecerse en todos los suelos. Los productos de Mycosym no contienen organismos genéticamente modificados, ni derivados de ellos. La innovación tecnológica de MYCOSYM es producir grandes cantidades de inóculo, con calidad garantizada y a niveles económicos aptos para su utilización.

MYCOSYM-TRITON S.L.
Paseo de Bollullos de la Mitación, 6
Parque industrial A-49 (PIBO)
E-41110 Bollullos de la Mitación, Sevilla

Tel. +34 95 577 6725
Fax. +34 95 577 6711
informa@mycosym.com
www.mycosym.com



Daños producidos por gorgojos en los campos de golf del Sureste español y su control



por ALEJANDRO REYES CIRERA



Ingeniero Técnico Agrícola
Master of Science Cranfield
University
Greenkeeper de Condado
de Alhama (Polaris World)

Los gorgojos son una de las plagas más desconocidas en campos de golf. Su pequeño tamaño y su tendencia a esconderse entre la capa de fieltro o colchón, tallos, raíces e incluso en el interior de estos dos últimos, provoca que sean difíciles de detectar, aún cuando se producen grandes ataques. Los síntomas son difíciles de identificar dado que el daño que causan puede ser confundido por el de la mancha de dólar, sequía, daños producidos por *Ophiopharella*, retraso en la salida de dormancia y otras fisiopatías del césped.

Descripción y ciclo de vida

La especie de gorgojos que afecta a los campos de golf en la zona es *Sphenophorus venatus vestitus* conocido como escarabajo cazador. Se describe como:

Estado inmaduro: Las larvas de los gorgojos sobreviven entre el suelo y el colchón del césped, además de en el interior de tallos, corona y raíz de la planta.

- Son larvas blancas, pequeñas y de cuerpo con consistencia blanda (figura 1).
- Tienen el abdomen ligeramente más delgado que el resto del cuerpo. Su cabeza es de color marrón.
- Las larvas no tienen patas y permanecerán sin ellas en todo su estadio larvario, sólo las desarrollarán cuando sean adultas. El tamaño varía desde 5 hasta 12 mm.
- La pupa es de color crema al principio y va oscureciéndose hasta volverse rojiza-marrón antes de la emergencia del adulto.



Figura 1: Imágenes de los estados de larva y pupa del gorgojo.

Estado adulto: como rasgos principales podemos destacar que:

- La cabeza tiene forma de trompa (figura 2), poseen antenas segmentadas y unas alas que recubren su cuerpo.
- El cuerpo está cubierto de una capa de quinina muy dura. El color puede variar desde un rojo intenso hasta completamente negro.
- Su cuerpo es más largo que ancho, midiendo entre unos diez y quince milímetros de longitud.

Los estados de larva y adulto se vuelven activos en los primeros días cálidos de primavera (cuando encontramos una temperatura media del aire en torno a los 16-18 °C), y es posible entonces ver caminar a los adultos por caminos de buggies, greens e incluso en bunkers. Suelen vivir en la superficie y el principal daño que causan es a consecuencia de su alimentación. La hembra resulta más perjudicial que el macho ya que realiza pequeñas galerías en tallos donde posteriormente deposita los huevos, aunque de igual manera pueden ser depositados sobre las hojas.

Estos huevos eclosionan en un periodo de entre seis y diez días, dependiendo de las temperaturas. Las larvas jóvenes se abren camino dentro del tallo de la planta alimentándose de él y fabricando unos túneles muy característicos de esta plaga. Es entonces cuando la larva adulta sale fuera del tallo y se alimenta de la corona matando la planta. El estado larvario dura



Figura 2: Estado adulto del gorgojo

entre 35 y 45 días; al final de esta fase la larva forma una pupa en el suelo (debajo del colchón) y aparece entonces el adulto en ocho y diez días.

En nuestro clima, la larva y el adulto permanecerán prácticamente inactivos durante el periodo frío. De hecho, en uno de los campos muestreados de Nicklaus Golf Trail se pudieron observar larvas en invierno dentro de galerías a más de cinco centímetros bajo la superficie del suelo pudiendo así huir de las bajas temperaturas.

Estamos orgullosos de que los mejores pisen nuestro trabajo.

3.000.000 m²
de césped en producción
FINCAS PRODUCTORAS

PRODUCTOS
TEPES Y ESQUEJES DE PRIMERA CALIDAD

IBERGREEN
césped natural

www.ibergreen.net

◀ CUMPLIMIENTO DE ENTREGAS ▶
 ◀ LOGÍSTICA Y MAQUINARIA PROPIAS ▶
 ◀ FUENTE RED COMERCIAL EN TODA ESPAÑA ▶
 ◀ CUALIDAD SEGURO EN LA MANEJO Y ACERCA DEL CLIENTE ▶

◀ PROFESIONALIDAD EN EL SERVICIO ▶
 ◀ ASESORAMIENTO INTEGRAL ▶
 ◀ ESTUDIO CONSTANTE DE NUEVAS VARIEDADES ▶
 ◀ EQUIPO TÉCNICO ESPECIALIZADO EN LA MANEJO ▶

Sintomas y modos de detección

Los daños producidos por los adultos en solitario no son un problema significativo para el césped. En cualquier caso, su presencia debe de ser un síntoma alarmante ya que el verdadero problema aparecerá en breve, por que las larvas tardarán entre dos y cuatro semanas en hacerse visibles. La actividad y daño de los gorgojos continuará durante todo el verano y principio de otoño, hasta que las frías temperaturas los hagan hibernar y su actividad así descrezca casi totalmente.



Figura 3: Imagen de una larva alimentándose en el interior de una planta cespitosa

Las larvas producen daños debido a su alimentación dentro de los tallos, estolones, coronas y raíces de los céspedes (figura 3). Por consiguiente los tallos se quiebran fácilmente cuando tiramos de ellos de forma suave con los dedos (figura 4). Este test es una de las formas más sencillas para identificar un problema de gorgojos.



Figura 4: Daños por gorgojos; el césped resulta fácil de quebrar cuando se tira de él

Los síntomas que podemos encontrar por la alimentación de las larvas variarán dependiendo del nivel de infección así como de la especie cespitosa. Por norma general nos recuerdan al aspecto seco que adquiere un césped tras un largo pe-



Figura 5: Daños de gorgojos en una calle de bermuda similares a dollar spot

riodo sin riego (una seca). De hecho, los daños suelen aparecer primero en aquellas áreas estresadas por falta de agua. Otro síntoma común es la presencia de pequeños parches amarillos de césped muerto similares a los producidos por Dollar spot (figura 5). Pero a diferencia de dollar spot, en estos parches el césped es fácilmente arrancado al tirar de él con los dedos.

Las poblaciones de gorgojos pueden crecer lenta y libremente en campos de golf durante años hasta que alcanzan un número tan considerable como para visualizar los daños; éstos, a su vez, son más evidentes en roughs, caras de bunkers, caras de tees y zonas soleadas, pues éstas zonas suelen estar más descuidadas y en caso de ataque son las que menor capacidad de regeneración tienen.

Métodos de muestreo

Se propone como método la colocación de trampas en lugares conflictivos y poder así muestrear los adultos. Para llevarlo a cabo se necesita:

- Un sacabanderas o pala redondeada.
- Unos contenedores de plástico (maceteros) con agujeros en la base para el drenaje.

En cada una de las áreas seleccionadas escogeremos al menos dos puntos separados diez metros uno del otro para colocar las trampas. En dichos puntos, haremos agujeros redondos de anchura y profundidad igual al contenedor seleccionado. Luego colocaremos los contenedores dentro de los agujeros de tal forma que la abertura de los mismos quede nivelada con el suelo de manera que los gorgojos adultos que caminen a través de la superficie caigan dentro de la maceta y no puedan salir. Es muy importante que la trampa este perfectamente a nivel del suelo ya que si queda por encima del colchón el adulto no caerá en su interior.

Se propone visitar las trampas semanalmente, contando el número de adultos en el interior de cada contenedor y registrándolo en una plantilla. Este método ha sido probado favorablemente en uno de los campos de Nicklaus Golf Trail y se consideró muy útil para valorar la eficiencia de los tratamientos.

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 combina tanto N de liberación lenta, como K de liberación lenta.



Growing success

Control de gorgojos en los campos de golf de Nicklaus Golf Trail

Antes de cualquier consideración en el tratamiento químico, es importante tener en cuenta que actualmente la mayoría de productos fitosanitarios no tienen registro para ser usados en campos de golf y por tanto no existen dosis recomendadas en España para este uso, es por esto por lo que todas las dosis recomendadas se han obtenido de la legislación de Estados Unidos donde sí existe amplia bibliografía de los fabricantes de estos productos fitosanitarios. Por este motivo, los productos químicos que se presentan en este artículo deben ser tratados como productos útiles para el control de esta plaga, y no como recomendados por el autor.

En esta región de España donde los gorgojos se encuentran activos durante un largo periodo y las larvas causan un daño significativo en el césped, es necesario un programa de control continuo para reducir o erradicar las poblaciones de gorgojos en campos de golf. A continuación se propone un calendario de tratamientos.

Primera aplicación: Una vez que la temperatura media del aire alcanza los 16-18 °C, para controlar la salida del adulto de la hibernación y antes de que éste realice la puesta de huevos resulta recomendable comenzar con los tratamientos. Esto sería entre los meses de marzo-abril en el sureste de España. En esta aplicación lo más adecuado es mezclar materias activas de contacto y sistémicas para tener un mayor impacto sobre la población. Para controlar las larvas es necesario recurrir a un herbicida sistémico. Además los productos sistémicos tienen una acción preventiva pues permanecen en la planta durante un periodo determinado de tiempo. Por aplicación foliar:

- Clorpirifos al 48%: 3L/Ha *
- Imidacloprid 20%: 1,7/Ha.*

Después de la aplicación es muy aconsejable dar un riego suave para lavar los insecticidas y así favorecer la penetración en la capa de fieltro, para alcanzar de manera más eficaz a las poblaciones de gorgojos y al mismo tiempo evitar problemas de contacto con el golfista.

Segunda aplicación: después de dos meses y medio desde la primera aplicación (mayo-junio), una segunda debe de ser aportada para crear un programa de control continuo. Se recomienda muestrear la población de gorgojos para que podamos hacernos una idea de la incidencia de los tratamientos. Debemos tener en cuenta que el daño que nos producen durante la primavera y el verano no será visible hasta el otoño. Para maximizar la eficiencia del tratamiento se debe usar otras materias activas para evitar un posible desarrollo de resistencia. Una aplicación foliar mezclando de nuevo materias activas de contacto y sistémicas es lo más recomendado:

- Bifentrin al 10% a una dosis de 800 ml/Ha *
- Thiamethoxan 25% a una dosis de 1 L/Ha*

Tercera aplicación: Resulta idóneo una tercera aplicación para continuar con nuestro programa de control al final de verano para tratar de reducir la población a unos niveles mínimos antes de que esta hiberne. En este caso podemos volver a utilizar las materias activas usadas en la primera aplicación para continuar alternando materias activas y minimizar costes.

* Nota: Siempre seguir las indicaciones del fabricante tomando todas las precauciones. Los usuarios de dichos productos son responsables de su uso acorde con la normativa vigente.

Bibliografía:

- BOEHM M.J., RIMELSPACH J.W., SHETLAR, D.J., STREET J.R. 2003. *Management of turfgrass pests, weeds, diseases and insects*. Bulletin L-187. The Ohio State University.
- CRANSHAW, Whitney S. 2004. *Sod Billbugs. High Plains IPM Guide, a cooperative effort of the University of Wyoming*, University of Nebraska, Colorado State University and Montana State University.
- DE LIÑÁN, C. 2008. *Vademecum 2008 de productos fitosanitarios y nutricionales*. Ediciones Aerotécnicas S.L.
- GELERNGER, Wendy. STOWELL, Larry J. 2004. *Billbugs! Pace insights*. Volume 10 Number 5 Pages 1-4. PACE Turfgrass Research Institute.

- Kansas State University research and extension. Problem: billbugs on turf. http://www.oznet.ksu.edu/dp_hfrr/extensn/problems/bb.htm
- KOPEC, David M. 1994. *Endophyte enhanced turfgrasses: it's whats inside that count*. University of Arizona cooperative extension.
- MAHR, D.L., KACHADOORIAN, R. *Turfgrass disorder: Bluegrass billbug*. A3234 Urban phytonarian series.
- SHETLAR, David J. 2003. *Identifying billbugs means better control opportunities*. Turfgrass trends.
- www.turfgrasstrends.com/turfgrasstrends/article/articleDetail.jsp?id=61552
- University of Rhode Island landscape horticulture program, 2005. Billbugs. www.uri.edu/ce/factsheets/sheets/billbug.html



Lo que mejor le sienta a tu césped



Fertiberia, con más 50 años de liderazgo en el sector agrícola, pone toda su experiencia al servicio de los profesionales a través de **Fertiberia Áreas Verdes**, que ofrece una amplia gama de soluciones para todo tipo de necesidades.

Servicio, calidad y garantía





SEGUIMIENTO NUTRICIONAL EN CAMPOS DE GOLF

por MARÍA RODRÍGUEZ LIÑÁN



Licenciada
en Ciencias
Ambientales

Áreas Verdes.
AGQ Labs

Analíticas agronómicas

Es sabido que la realización de análisis de suelo, agua y planta en campos de golf constituye una eficaz herramienta para los greenkeepers. Sin embargo, es frecuente encontrar casos en los que las analíticas son demandadas por factores ajenos a una planificación inicial del greenkeeper. Así, la demanda de análisis ha estado tradicionalmente muy relacionada con la resolución de problemas puntuales, ya que en muchos casos los greenkeepers solían hacer análisis -de suelo, generalmente- cuando se encontraban con un problema al que no encontraban solución y trataban de diagnosticar por este medio si se debía a la carencia o exceso de algún elemento en el suelo. En otras ocasiones, se han realizado análisis también por exigencias de la legislación medioambiental o de los certificados de calidad, haciéndose éstos por puro trámite administrativo, pero sin tenerlos en consideración a la hora de planificar abonados o de gestionar el agua de riego, por ejemplo, por su calidad. Por último, existen casas comerciales que realizan los análisis como valor añadido al servicio o producto que ofrecen al greenkeeper.

Sin embargo, los análisis pueden ser una herramienta de gran utilidad que nos ayuda a la planificación de nuestro trabajo, si se realizan correctamente, conociendo a priori qué vamos a analizar (suelos, aguas de riego, foliares...), qué parámetros son los que nos interesan (pH, CE, N, P, K...) y sobre todo y más importante, qué referencia vamos a utilizar para interpretar los resultados, ya que de nada sirven unos valores analíticos que no sabemos lo que significan, ni si son altos o bajos en relación a qué... Esto último se debe sobre todo a que las referencias bibliográficas que existen son muy genéricas (sirven para cualquier tipo de cultivo en cualquier parte del mundo) y por tanto suelen ser muy restrictivas para poder llegar a ser universales.

En este sentido, se hace necesario cada vez más disponer de una referencia válida y específica para nuestro cultivo en cuestión -el césped del campo- del cual existen además multitud de especies y variedades con características completamente diferentes y en unas condiciones edafoclimáticas tan particulares como la de cada uno de los campos de golf. Es por ello muy importante darle sentido a la analítica, por darle un valor añadido, mediante un procedimiento que nos aporte la máxima información que necesitemos para poder introducirla en la planificación anual de riego y abonado. Con esto se puede, además, hacer de los análisis una herramienta útil y práctica, que nos ayude a conocer perfectamente lo que está ocurriendo en el *sistema suelo-planta-agua* y con ello poder adelantarnos a posibles problemas que podrían ocurrir de dis-

ponibilidad de nutrientes, reconcentración de sales, incluso enfermedades por debilidad de la planta debido a una incorrecta nutrición.



Este *sistema suelo-planta-agua* es la interacción multifactorial que se produce entre esos tres elementos en unas condiciones climáticas concretas (por latitud y por época del año), ya que influyen variables tales como las características del suelo, el tipo de agua de riego, la especie y la variedad de césped, el momento fenológico, el clima, etc. Esta interacción da como resultado unas características físico-químicas de la solución de suelo que es, en definitiva, de donde la planta va a «beber» nutrientes y toxinas junto con el agua. El conocimiento completo de todas las interacciones es de muy difícil cálculo; sin embargo, es la *solución de suelo* (resultado de todas las interacciones) la que nos aporta mayor información sobre aspectos tales como los nombrados anteriormente: reconcentración de sales, disponibilidad de nutrientes, aprovechamientos de abonado, etc. En estas circunstancias, la extracción y posterior análisis de esta solución de suelo es actualmente la mejor manera de conocer el resultado de todas las interacciones que se producen en el sistema. Es decir, más que calcular las interacciones, nos vamos al resultado final.



Pero si antes hablábamos de la falta de referencias válidas para cada caso particular, por ser demasiado genéricas, la pregunta sería ¿cómo referenciar una solución de suelo que ni siquiera tiene nada publicado? La respuesta es muy sencilla:

En caso de utilizar fertirrigación como medio de abonado, comparamos los resultados analíticos de la solución de suelo