



Everris, nuestros productos proporcionan el mejor resultado en los campos de golf

ProSelect

Greenmaster

**Sportsmaster[®]
CRF Mini**

**Sierraform[®]
GT**

**Sierrablen[®]
Plus**

www.everris.com

Telf: 977 211811 | Email: info.iberica@everris.com



everris.

Fungicidas sintéticos y no sintéticos para el **control de DollarSpot**

JEFF MARVIN
BERT MCCARTY
BRUCE MARTIN

Clemson University, Clemson, South Carolina (USA)

Fotografías de Jeff Marvin

S

Sclerotinia homoeocarpa F.T. Bennett, el agente causal de la enfermedad Dollar spot, es el patógeno más destructivo del césped. Se utilizan más pesticidas para controlar esta enfermedad en el césped que para ninguna otra. La incesante demanda de una gestión ecológica del césped ha reactivado la búsqueda a las alternativas de fungicidas sintéticos. Los productos no sintéticos por si solos pueden erradicar la enfermedad cuando la incidencia es baja. Sin embargo, cuando existen condiciones favorables para una intensa incidencia de la enfermedad, los productos no sintéticos no suelen dar un control comparable a los productos sintéticos tradicionales. Así pues, se realizó un estudio para determinar la eficacia de los fungicidas no sintéticos (orgánicos y biológicos) con una dosis reducida de productos sintéticos sobre la incidencia de Dollar spot en *Agrostis stolonifera* L. var *palustris* (Huds), en Clemson, Carolina del Sur (USA).

El estudio se llevó a cabo sobre una parcela de *Agrostis stolonifera* Crenshaw de 10 años de antigüedad mantenida en las condiciones típicas de un green. Los intervalos de aplicación de los productos (Tabla 1) coincidieron con la época de mayor incidencia de la enfermedad en verano y en otoño, repitiéndose las



Agrostis es la especie cespitosa más apropiada para los greens en todo el mundo

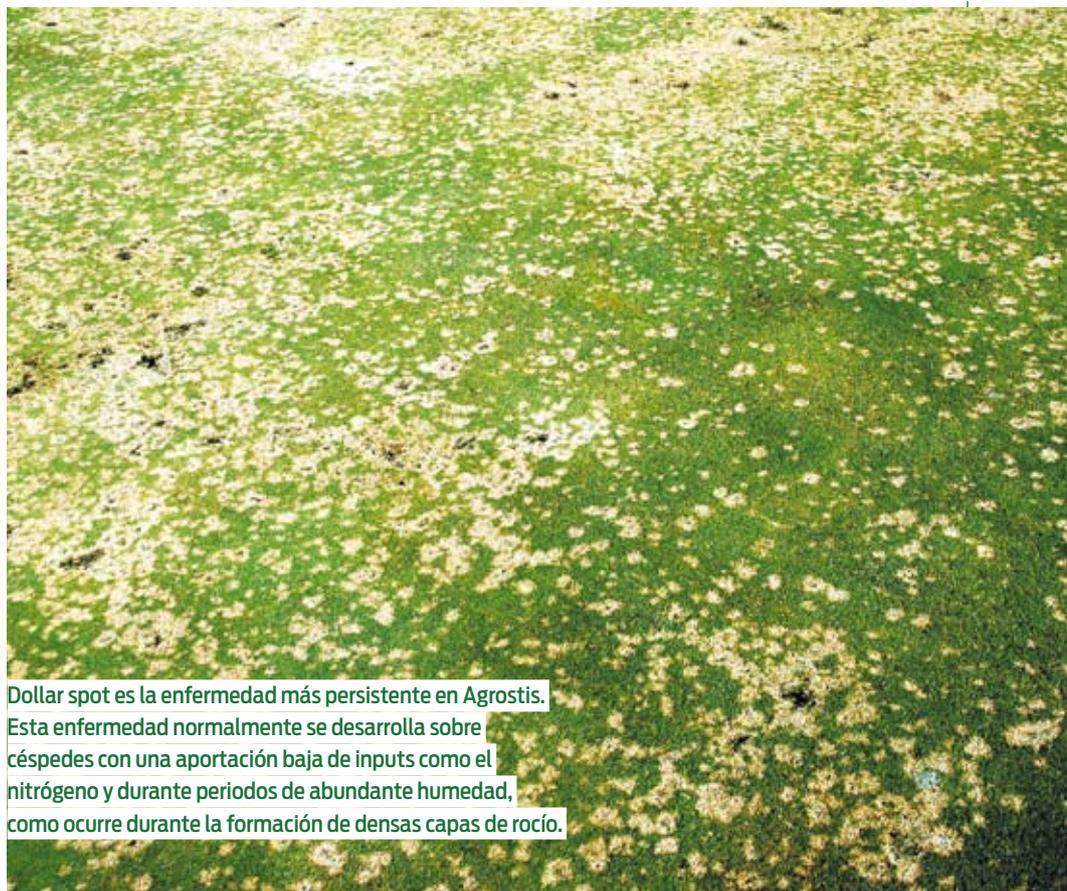
aplicaciones cada 14 días. El equipo de aplicación estaba compuesto por una mochila de CO₂ calibrada para una dosis de 374 L/Ha y boquillas de chorro plano 8003. La fertilización anual del *Agrostis* era de 19,5g/m² dividida en partes iguales entre aplicaciones granuladas y líquidas y se segó cinco veces a la semana entre 3,18 y 3,96 mm.

El estudio se realizó en parcelas distribuidas aleatoriamente con tres repeticiones de cada tratamiento. Las parcelas individuales eran de 1,5m x 1,5m. El grado de acción de la enfermedad en cada parcela se evaluó contando el número de células infectadas en una cuadrícula de 289

celdas. La calidad visual del césped se midió en una escala de 0 a 9, siendo 0 = césped muerto y 9 = estado ideal. Los estudios comenzaron el 6 de agosto del año 1 y se repitieron el 1 de julio del año 2 con aplicaciones a intervalos de 14 días para todos los tratamientos. Las Curvas de Progreso de la Zona con Enfermedad (AUDPC) se realizaron a partir de los datos semanales acumulados utilizando la fórmula $\sum [(Y_i + Y_{i+1})/2] (T_2 - T_1)$, separando las medias mediante LSD a $\alpha = 0,05$.

RESULTADOS

Azoxistrobina + propiconazol 1X proporcionaron una mayor eficacia



Dollar spot es la enfermedad más persistente en *Agrostis*. Esta enfermedad normalmente se desarrolla sobre céspedes con una aportación baja de inputs como el nitrógeno y durante periodos de abundante humedad, como ocurre durante la formación de densas capas de rocío.

Cuando la incidencia de Dollar spot es alta, los productos no sintéticos no ofrecen un control comparable a los sintéticos tradicionales.

Tabla 1. Productos sintéticos y no sintéticos utilizados para el control curativo de Dollar spot en *Agrostis*

Tratamientos y Dosis (materia activa por cada 100m ²)	Nombre comercial
40g propiconazol + 24g azoxistrobina	Headway
9,9g prop. + 5,9g azo. ¼ X + [64L/ha (1,0 x 10 ⁹ CFU <i>Bacillus licheniformis</i>)]	EcoGuard
9,9g prop. – 5,9g azp- ¼ X + [18,9g <i>Reynoutria sachalinensis</i> extract]	Milsana
9,9g prop. + 5,9g azo. ¼ X + [32L/ha (1,0 x 10 ⁹ CFU <i>B. subtilis</i>)]	Rhapsody
9,9g prop. + 5,9g azo. ¼ X + [17,2g aceite de romero + 14,4g aceite de clavo + 4,8g aceite de tomillo]	Paradigma
80,8g clorotalonil 1X	Daconil
20,2g clorot. ¼ X + [64L/ha (1,0 x 10 ⁹ CFU <i>B. licheniformis</i>)]	
20,2g clorot. ¼ X + [18,9g extracto <i>R. sachalinensis</i>]	
20,2g clorot. ¼ X + [32L/ha (1,0 x 10 ⁹ CFU <i>B. subtilis</i>)]	
20,2g clorot. ¼ X + [17,2g aceite de romero + 14,4g aceite de clavo + 4,8g aceite de tomillo]	

“1X” representa la dosis total recomendada de fungicida sintético mientras que “¼X” representa un 25% de la dosis.

Tabla 2. Curva de progreso de la enfermedad para Dollar spot en *Agrostis Crenshaw* atendiendo al uso de diferentes agentes de control sintéticos y no sintéticos

TRATAMIENTO	AUDPC ¹ AÑO 1	AUDPC ¹ AÑO 2
Azoxistrobina + propiconazol 1X	241 d ²	211 e ²
Azo. + prop. ¼ X + B. licheniformis	289d cd ²	287d ²
Azo. + prop. ¼ X + R. sachalinensis extract	328 bc ²	378 bc ²
Azo. + prop. ¼ X + B. subtilis	310 bc ²	353 bc ²
Azo. + prop. ¼ X + aceites esenciales	329bc ²	349 bc ²
Clorotalonil 1X	245 d ²	256 de ²
Cloro. ¼ X + B. licheiformis	308 bc	385 b
Cloro. ¼ X + extracto de R. sachalinensis	353 b	450 a
Cloro. ¼ X + B. subtilis	339 bc	447 a
Cloro. ¼ X + aceites esenciales	474 a ²	497a ²

¹ AUDPC se calculó utilizando $[(Y_i + Y_{i+1})/2] (T_2 - T_1)$. Valores más bajos = menos enfermedad.
² Valores estadísticamente similares entre los dos años = 0,05.

² Valores seguidos por la misma letra son estadísticamente similares en el año.



Durante los periodos de menor incidencia de la enfermedad, se consiguió un control excelente mediante la aplicación de azoxistrobina + propiconazol a un cuarto de la dosis recomendada más un producto orgánico con *Bacillus licheniformis*.

cia durante ambos años con mediciones AUDPC por debajo de 256 durante el año 1 y el año 2. Azoxistrobina + propiconazol ¼ X + 1 B. *licheniformis* ofrecieron un control ligeramente menor, con datos de AUDPC por debajo de 290 en ambos años (Tabla 2). Por el contrario, clorotalonil ¼ X + aceites esenciales de plantas ofrecían el menor control con datos de AUDPC por encima de 450 durante los dos pe-

riodos de evaluación. Durante el año 1, todos los tratamientos que contenían azoxistrobina + propiconazole y todos los tratamientos con clorotalonil, excepto clorotalonil ¼ X + aceites esenciales, proporcionaron unos valores de calidad del césped aceptable, con mediciones por encima o iguales a 7 (no se muestran datos).

En el año 2 se observaron tendencias similares en calidad del

césped, comprobándose que todos los tratamientos con azoxistrobina + propiconazol, clorotalonil 1X y clorotalonil ¼ X + B. *licheniformis* resultaban en índices aceptables de calidad del césped, mayores o iguales a 7. Durante el año 2, una medición realizada dos semanas después de finalizar el estudio alcanzó un pico máximo de la gravedad de la enfermedad en las parcelas tratadas con ¼ X de la dosis de fungicida sintético combinado con los productos no sintéticos (no se muestran datos).

CONCLUSIONES

De todos los productos testados, los fungicidas sintéticos ofrecieron un control de más eficaz, rápido, duradero y consistente de Dollar spot. De los tratamientos no sintéticos, la azoxistrobina + propiconazol ¼ X + B. *licheniformis* ofreció un control ligeramente inferior al uso único de productos sintéticos. Para poder equipararse a los productos sintéticos, los tratamientos no sintéticos deberían reducir el tiempo necesario para el control, ofrecer resultados más estables y durante un periodo más extenso.

En futuros estudios se prevé examinar la interacción de los programas de fungicidas y los tipos de

fertilización, así como estudiar los efectos fisiológicos de los fungicidas biológicos en los céspedes. Conforme vayan desarrollándose nuevos productos biológicos continuaremos examinando su eficacia sobre Dollar spot y otras enfermedades. ■

BIBLIOGRAFÍA

■ **McCarty, L. B. 2011.** Best Golf Course Management Practices 3rd Edition. Pearson Education, Inc., Upper Saddle River, NJ.

■ **White, R.W. and L.B. McCarty. 2012.** Diagnosis Turfgrass Problems: A Practice Guide. Clemson University Publishing. <http://www.clemson.edu/psapublishing>.



Durante los periodos de mayor incidencia de la enfermedad, el control de Dollar spot suele disminuir con los productos no sintéticos. Se muestra la combinación de azoxistrobina + propiconazol a un cuarto de la dosis recomendada más un producto orgánico con *Bacillus licheniformis*.

Parma (Italia)
Hansa Rostock (Alemania)
Brøndby (Dinamarca)
Selección Española Sub21
Sevilla CF
Real Betis Balompié
Málaga CF
UD Almería
Córdoba CF

Campos de fútbol césped natural

ANTEQUERA GOLF



Hoteles 3-4-5 Estrellas • Spa • Celebraciones • Golf • Restauración • Actividades en Naturaleza



Reservas: 902 541 540
reservas@hotelantequera.com
www.antequeragolf.com
29200 - Antequera (Málaga)

Los equipos de aplicación de fitosanitarios en el nuevo marco comunitario sobre el uso de fitosanitarios

ALFREDO ARTIAGA MARIÓN

Ingeniero Técnico Agrícola. Greenkeeper

Titulado en Dirección de estaciones de Inspección Técnica de Equipos de Aplicación de Fitosanitarios.



En los últimos años se han producido cambios en la legislación sobre el uso de fitosanitarios que nos van a afectar directamente a los profesionales del sector de las áreas verdes y deportivas. Fundamentalmente son dos los documentos que más debemos tener en cuenta en estos momentos:

Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre, por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios.

NORMAS

Todos los equipos utilizados para los tratamientos fitosanitarios en parques y campos de deporte deberán cumplir con la obligación de estar inscritos en el Registro Oficial de Maquinaria Agrícola (ROMA).

Real Decreto 1702/2011, de 18 de noviembre, de inspecciones periódicas de los equipos de aplicación de fitosanitarios.

El primero de los decretos (Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre) establece el marco de acción para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios, pero además, recoge en su artículo 53, disposición adicional segunda, la obligación de registrar ante las Comunidades Autónomas los equipos de tratamientos fitosanitarios auto-motrices arrastrados o suspendidos que se utilicen exclusivamente para el uso profesional de productos fitosanitarios, en ámbitos distintos de la producción primaria agraria.



Comprobación de la altura de la boquilla con respecto al suelo

“Se habilitará una sección especial en el Registro Oficial de Maquinaria Agrícola (ROMA) para inscribir los equipos de tratamientos que se utilicen para la aplicación de productos fitosanitarios, en ámbitos distintos a la producción primaria agraria.”

Queda claro que todos los equipos utilizados para los tratamientos fitosanitarios en parques, jardines, campos de deporte, zonas de ocio, etc., deberán cumplir con la obligación de estar inscritos en el Registro Oficial de Maquinaria Agrícola (ROMA).

Cada comunidad autónoma podrá determinar la obligatoriedad de la inscripción de algunos equipos, por ejemplo, los equipos

de menos de 100 litros de capacidad, será cada comunidad la que determine la obligación de inscribirlos en el ROMA.

El segundo de los decretos (Real Decreto 1702/2011, de 18 de noviembre), viene a regular en otros asuntos, las inspecciones periódicas de los equipos de aplicación de productos fitosanitarios, de acuerdo con lo establecido en el artículo 8 de la Directiva 2009/128/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre, por la que se establece el marco de actuación comunitaria para conseguir un uso sostenible de los plaguicidas.

Según este último, los equipos empleados para tratamientos fitosanitarios deberán pasar una inspec-



Comprobación de la presión en la boquilla de pulverización

ción favorable de manera periódica para poder ser utilizados.

Según la Directiva 2009/128/CE, antes del 14 de diciembre del 2016 todos los equipos en uso deberán estar con la inspección favorable. Los equipos de aplicación para uso profesional deberán inspeccionarse cada cinco años hasta el 2020 y cada tres años a partir del 2020. Esto no quiere decir que se pueda esperar hasta el 14 de diciembre del 2016 para realizar la inspección del equipo de tratamientos, ya que las comunidades autónomas establecerán un programa de inspecciones como plan de actuación.

Lógicamente si se pretende realizar un tratamiento fitosanitario con éxito, el equipo utilizado, su regulación y el estado operativo en que se encuentre adquieren una gran importancia, por lo que es perfectamente comprensible que estos equipos pasen una serie de revisiones periódicas que nos garanticen su óptimo estado.

Las inspecciones de los equipos se realizan en las estaciones (fijas o móviles) de Inspección Técnica de Equipos de Aplicación de Fitosanitarios (ITEAF), que serán autorizadas por cada comunidad y estarán dotadas con personal con el certificado de aptitud correspondiente y por el equipo contemplado en el Real Decreto.

La inspección periódica de equipos es necesaria para un correcto uso de los productos fitosanitarios.



A continuación vamos a señalar las principales partes del equipo que van a ser inspeccionadas y deben ser revisadas antes de ir a la inspección oficial

RESGUARDO DE LA TOMA DE FUERZA Y SU EJE

Debe existir y estar en perfecto estado la protección del eje de la toma de fuerza y del punto donde se conecta a la bomba, así como un dispositivo de fijación (cadena de sujeción) que evite el movimiento del resguardo cuando el eje esté en movimiento.

Este aspecto es fundamental para la seguridad del operario.

DISPOSITIVO DE FIJACIÓN DEL EJE DE LA TOMA DE FUERZA

Debe existir y estar en perfecto estado un dispositivo que sujete el eje de la toma de fuerza cuando no esté conectado al tractor.

La fijación no debe realizarse con la cadena que impide la rotación del resguardo del eje de la toma de fuerza.

BOMBA

Resulta difícil realizar la inspección de una bomba por métodos cuantitativos, se necesitan aparatos específicos que raras veces se tienen en un taller del campo de golf. No obstante, para comprobar el funcionamiento de la bomba podemos realizar las siguientes operaciones:

Se comprueba de manera visual que el equipo, pulverizando a la presión de trabajo máxima con las boquillas de mayor caudal, mantiene una buena agitación en el depósito.

Durante la pulverización no deben apreciarse pulsaciones en el flujo de las boquillas.

No deben apreciarse fugas en la bomba ni en sus conexiones.

AGITACIÓN

Para comprobar que existe una recirculación correcta se hace funcionar el equipo a 3 bar de presión (pulverizadores hidráulicos) a régimen nominal con el depósito a mitad de su capacidad, se comprueba visualmente que la agitación es suficiente.

DEPÓSITO

Con el depósito a mitad de su capacidad se comprueba que no existan fugas, además las tapaderas y sus juntas deben estar en perfecto estado para mantener hermético el depósito y evitar fugas.

El filtro de llenado debe encontrarse en perfecto estado, sin cortes, perforaciones y otros desperfectos.

En caso de existir incorporador de producto debe tener una rejilla que impida la entrada de elementos extraños en el depósito.

La tapa del depósito debe tener un dispositivo de compensación de presiones para evitar sobrepresiones o depresiones en el depósito.

En el depósito debe existir un indicador de nivel que sea visible desde el puesto de conducción del vehículo de aplicación y desde donde se realiza la operación de llenado.

Se debe poder vaciar el depósito de forma sencilla y sin herramientas (por ejemplo con una llave).

REVISIÓN

Los equipos de aplicación deberán inspeccionarse cada 5 años hasta el 2020 y cada tres años a partir del 2020.

Si existe incorporador de producto debe funcionar correctamente.

Si existe un sistema de limpieza de envases fitosanitarios debe funcionar correctamente.

CONTROLES/MANDOS DEL PULVERIZADOR

Los mandos del circuito hidráulico funcionan correctamente y no existen fugas.

Los controles necesarios para la pulverización deben estar colocados de tal forma que se puedan operar y leer cualquier información desde el puesto de conducción (se permite el giro de la cabeza y la parte superior del cuerpo).

DISPOSITIVOS ANTIGOTE

Cuando se pare la pulverización no se debe producir goteo en las boqui-

llas (se comprueba a los 5 segundos del cierre de la válvula correspondiente).

MANÓMETRO

La escala del manómetro se debe leer fácilmente a un metro de distancia.

Resolución de 0,2 bar para presiones de trabajo inferiores a 5 bar. De 1 bar para presiones de trabajo de 5 bar a 20 bar y resoluciones de 2 bar para presiones de trabajo superiores a 20 bar.

La esfera del manómetro debe ser como mínimo de 63 mm. de diámetro.

La precisión del manómetro debe ser, para presiones superiores a 2 bar, el $\pm 10\%$ del valor real. Esta comprobación debe realizarse con un banco de ensayo de manómetros calibrado.

ITEAF

Las inspecciones de los equipos se realizan en las estaciones (fijas o móviles) de Inspección Técnica de Equipos de Aplicación de Fitosanitarios (ITEAF).

TUBERÍAS

A máxima presión no se deben de producir fugas en las tuberías.

Las tuberías deben estar colocadas de forma que no se produzcan roces.

FILTROS

Debe existir al menos un filtro en el lado a presión de la bomba. Los filtros de las boquillas no se consideran filtros a presión.

La malla y las juntas de los filtros se encuentran en buen estado.

Si existe dispositivo de aislamiento, que permite limpiar el filtro con el depósito lleno, debe funcionar correctamente y permitir la limpieza sin que se produzcan fugas.

Las mallas de los filtros se deben poder extraer y ser intercambiables.

Primo Maxx – un césped tan bueno que todos quieren jugar

Mejore la calidad del campo creando un césped más fuerte, más sano, de raíces profundas y mejor tolerancia a la sequía.



Los equipos de aplicación de fitosanitarios en el nuevo marco comunitario sobre el uso de fitosanitarios

BARRA DE PULVERIZACIÓN

La barra de pulverización no debe estar torcida y permanece estable en todas las direcciones.

Las secciones derecha e izquierda de la barra deben tener la misma longitud.

Si la barra dispone de retornos automáticos de los extremos que permiten volver a su estado original después de colisión con algún obstáculo, éste debe funcionar correctamente, tanto en la dirección de avance como de marcha atrás.

Debe existir un dispositivo que permita retener la barra durante el transporte.

La separación entre boquillas y su orientación deben ser uniforme a lo largo de toda la barra, excepto en casos de boquillas especiales.

Colocando la barra de pulverización en posición horizontal y pa-

ralela al suelo, la distancia que existe entre el borde inferior de la boquilla y el suelo debe ser lo más uniforme posible, entre unas y otras boquillas no debe variar en más de 10 cm o un 1% de la mitad de la anchura de trabajo (en barras de más de 10 metros).

Cuando el pulverizador esté trabajando, el líquido no puede impactar ni contra la barra ni contra el pulverizador.

Deber existir un dispositivo que cumpla la función de proteger las



Equipo de tratamiento de fitosanitarios en Campo de Golf

boquillas de los extremos en posibles colisiones con el suelo.

El sistema de apertura y cierre de todos y cada uno de los sectores de la barra funciona correctamente.





Comprobación del caudal unitario de las boquillas

Los dispositivos destinados a amortiguar y los sistemas de compensación de pendiente funcionan correctamente permitiendo recuperar la horizontalidad de forma automática ante movimientos externos.

Midiendo la presión a la entrada de la barra, cuando se cierran los sectores la presión no debe variar más del 10%.

BOQUILLAS

Todas las boquillas colocadas en la barra de pulverización deben ser idénticas, excepto en casos en los que se requiera una función especial, como por ejemplo las boquillas de los extremos que se colocan especiales para realizar la pulverización en los bordes de las parcelas.

Otros componentes como son los filtros de las boquillas y los dispositivos antigoteo también deben ser equivalentes y deben ir montados en todos los porta boquillas.

Las boquillas deben ir marcadas para una fácil identificación, como

mínimo deben especificar el tipo y tamaño de las mismas.

DISTRIBUCIÓN TRANSVERSAL

La variación del caudal en boquillas del mismo tipo, no puede superar en un $\pm 10\%$ el caudal indicado por el fabricante, el volumen puede medirse utilizando un recipiente graduado para recoger el caudal de cada boquilla durante un tiempo controlado con un cronómetro.

Todas las boquillas de la barra deben presentar una variación de caudal inferior al $\pm 10\%$.

La presión en todos los sectores de la barra debe mantenerse, es decir, la caída de presión entre el punto donde se mide la presión del pulverizador y la última boquilla de cada sector no debe ser superior al $\pm 10\%$ de la presión reflejada en el manómetro.

Para realizar esta última medición se ajusta la presión a 3 bar de presión (funcionando) y se mide la

presión en las boquillas finales de cada sector, comprobando que la variación de presión entre éstas y la del manómetro general no supera el 10%.

Fundamentalmente, estas son las comprobaciones que el inspector va a realizar a nuestro equipo de pulverización, algunas de ellas pueden resultar complicadas o necesitar un equipo especial, pero como podréis comprobar muchas de estas comprobaciones son sencillas y se pueden realizar fácilmente.

Con la inspección favorable de los equipos de aplicación de fitosanitarios nos garantizamos que éstos funcionan correctamente, aspecto fundamental para realizar un tratamiento eficaz, respetuoso con el medio ambiente y con seguridad para los aplicadores. Este objetivo debe estar siempre presente en el mantenimiento de campos deportivos y áreas verdes en general, por lo que la inspección "oficial" no debe ser más que una más de las muchas que deben realizarse periódicamente en nuestros equipos de pulverización.

Cuando realizamos la inspección de nuestro equipo en una ITEAF, si el resultado es favorable se nos entregará un certificado y un distintivo autoadhesivo con la fecha límite de la validez de la inspección, el nº de inspección y el equipo ITEAF que lo ha realizado, que tendrá validez para todo el territorio nacional.

Sin embargo, si la inspección es desfavorable no podrá utilizarse el equipo en cuestión, se nos indicará los defectos que hay que subsanar y se tendrá 30 días como límite para subsanar los defectos en la misma estación ITEAF.

Todos los resultados de las inspecciones realizadas por las estaciones de Inspección Técnica de Equipos de Aplicación de Fitosanitarios son comunicados a una base de datos del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente para su conocimiento y conservación. ■

Los equipos empleados para tratamientos fitosanitarios deberán pasar una inspección favorable de manera periódica para poder ser utilizados