

Una actualización en enfermedades del césped

KATE ENTWISTLE

PhD, The Turf Disease Centre, UK. Kate@theturf-diseasecentre.co.uk

Durante los últimos años nos hemos hecho eco de nuevas enfermedades fúngicas del césped, así como del incremento en la importancia del daño causado por los nematodos fitoparásitos. Durante muchos años, se ha conocido que determinados nematodos fitoparásitos han causado daños significativos en especies de clima cálido pero sus efectos en especies de clima frío eran desconocidos. Los avances en biología molecular nos han permitido determinar de forma más clara la identidad de agentes patógenos fúngicos y la actual evolución de la investigación está confirmando la importancia de determinadas especies de nematodos fitoparásitos en áreas de deterioro del césped.

SÍNTOMAS

El hongo WCC causa síntomas parecidos a los del Yellow Patch pero bajo condiciones ambientales que son más típicas del Brown Patch

Cuando existe actividad directa de un patógeno sobre el funcionamiento normal de la planta, el césped muestra determinados signos de enfermedad característicos. En la mayoría de los casos el patógeno es un hongo, siendo estos por ahora los mayores causantes de enfermedades en el césped, además muchos de ellos pueden desarrollarse extremadamente rápido en la superficie vegetal.

Uno de los desarrollos fúngicos comunes en especies de clima frío es el anillo de bruja (fairy ring), pero sin embargo los hongos que producen estos síntomas no infectan directamente a la planta, y por tanto no pueden considerarse causa directa de la enfermedad. En cualquier

caso, los anillos de bruja ocurren de forma tan frecuente que han sido aceptados como una enfermedad, probablemente el más común de todos ellos es el anillo de bruja superficial u hongo del colchón. El anillo de bruja superficial puede causarlo cualquiera de una serie de hongos basidiomicetos, siendo más frecuente en césped segado a alturas muy bajas. Los síntomas suelen aparecer en forma de anillos verde oscuro o amarillo que pueden crecer unos sobre otros, produciendo diferentes patrones sobre la superficie de juego. Estos basidiomicetos descomponen el colchón y la materia orgánica en general en la parte superficial de la zona radicular y por ello pueden producir daños que afectan a nivel superficial.

BROWN RING PATCH

Recientemente, hemos recibido muestras del norte de Europa con síntomas característicos de anillo de bruja superficial, pero donde sin embargo, no existía hongo basidiomiceto alguno en las zonas afectadas. En 2007, fuimos capaces de confirmar que dichos síntomas, esta vez en el sur de Portugal, estaban siendo causados por un hongo tipo *Rhizoctonia* llamado *Waitea circinata* var *circinata* y cuyo nombre común es Waitea Patch o Brown Ring Patch. La enfermedad conocida como Waitea Patch fue inicialmente descrita en céspedes colonizados por *Poa annua* en Estados Unidos durante el



año 2003, después de que las investigaciones confirmaran la identidad del hongo causante. *Waitea circinata* var *circinata* (WCC) es un hongo que puede ser referido como similar a los asociados con las enfermedades tipo *Rhizoctonia*. No es estrictamente un hongo *Rhizoctonia*, pero para el propósito de este artículo puede ser asumido como tal.

Rhizoctonia cerealis causa una enfermedad llamada Yellow Patch. Los síntomas de Yellow Patch se desarrollan durante épocas frías y húmedas, cuando el hongo infecta todas las partes de la planta y se muestra como parches circulares en el césped afectado. El Brown Patch es causado por el hongo *Rhizoctonia solani* y se desarrolla en condiciones húmedas y calurosas. El hongo WCC causa síntomas parecidos a los del Yellow Patch pero bajo condiciones ambientales que son más típicas del Brown Patch, es fue uno de los motivos de confusión para los investigadores durante un tiempo. El micelio del hongo WCC comparte caracte-



Síntomas de Waitea Patch (Brown Ring Patch) desarrollándose en un green. Cortesía de Headland Amenity

rísticas con los hongos *Rhizoctonia* (p.e. típicas ramificaciones en ángulo recto) cuando se observa usando un microscopio, y sin embargo no muestra ninguna de las características típicas de un anillo de bruja (p.e. típica septa del micelio llamada “conexión grapa”). Adicionalmente, los anillos de bruja activos tienen un olor muy típico a “champiñón” que puede ser muy evidente tanto en la base del césped como en la zona superficial del perfil radicular. El Waitea Patch no muestra este olor típico. Por consiguiente, aunque los síntomas superficiales parecen los del anillo de bruja superficial, no existe ni el típico olor del hongo ni el tipo de micelio característico en el césped afectado. El ADN del hongo aislado se usó para posteriormente identificarlo de forma oficial como la causa de estos síntomas. Desde 2007, WCC ha sido confirmado como el causante de Waitea Patch en Alemania e Irlanda, y este año lo hemos confirmado en el Reino Unido. Este problema es algo mucho más extenso de lo que

en general se piensa, pero como los síntomas son muy similares a los del anillo de bruja, estoy segura de que se identifica erróneamente de forma muy frecuente.

Aparte de los fungicidas benzimidazoles, todos los fungicidas que muestran eficacia contra las enfermedades de *Rhizoctonia* serán eficaces también frente a esta enfermedad. En cualquier caso, investigaciones llevadas a cabo en Estados Unidos han confirmado materias activas como Flutolanil, Azoxistrobin, Fludioxinil y Polioxina-D produciendo buenos resultados de forma consistente. Medidas culturales como mantener niveles adecuados de nitrógeno que permitan al césped crecer de forma adecuada, reducir el periodo de humedad en la hoja y reducir la profundidad de colchón son maneras en las que puede reducirse la severidad de esta enfermedad.

Antes de describirse esta enfermedad en *Poa* en Estados Unidos, el mismo hongo había sido identificado como el causante de una en-

El hongo WCC causa síntomas parecidos a los del Yellow Patch pero bajo condiciones ambientales que son más típicas del Brown Patch

fermedad tipo “patch” en Japón. Los investigadores en Japón habían llamado a su enfermedad “Brown Ring Patch” y actualmente estamos empezando a usar este nombre común en muestra de agradecimiento por su trabajo. Por esta razón, actualmente referimos esta enfermedad en *Poa annua* bajo ambos nombres (Waitea Patch and Brown Ring Patch) pero finalmente, el nombre de Waitea Patch no será usado nunca más. Hasta la fecha, el hongo WCC no ha sido registrado en *Agrostis spp.* en Estados Unidos o en Europa.

RAPID BLIGHT

No todas las enfermedades son causadas por hongos, por ejemplo la bacteria *Xanthomonas campestris* es conocida por causar la enfermedad Bacterial Wilt en *Poa* y *Agrostis spp.* También ha sido implicada por parte de varios investigadores en procesos de decoloración en el césped. No estamos muy seguros de la correlación directa entre la presencia de bacteria en el sistema vascular de plantas afectadas y la aparición de decoloraciones, pero nos mantenemos abiertos hasta que la causa real de esta condición pueda probarse. Durante los últimos años hemos sido testigos de la ocurrencia de otra enfermedad no fúngica en césped de clima frío en Europa, y esta vez, el patógeno es un organismo único cuya clasificación es todavía incierta. El organismo fue nombrado por la Dra. Mary Olsen (Universidad de Arizona) con el nombre de *Labyrinthula terrestris*

FUNGICIDAS todos los fungicidas que muestran eficacia contra las enfermedades de Rhizoctonia serán eficaces también frente a Waitea Patch



Micelio del hongo en desarrollo en el borde de infección de la muestra de césped afectado

y la enfermedad es conocida como Rapid Blight. Fueron necesarios 7 años para que los investigadores en Estados Unidos identificaran de forma definitiva la causa de los síntomas de enfermedad y confirmaran que el organismo era el originalmente conocido como *Labyrinthula* y que infectaba plantas terrestres. Todos los miembros del grupo identificados previamente se habían encontrado en ambientes marinos, dato importante para entender el organismo y la enfermedad. *L. terrestris* causará enfermedad en el césped solo cuando existan altos niveles de salinidad. La salinidad puede desarrollarse a medida que las zonas radiculares se secan, pero es más importante la sal que se añade al césped a través del agua de riego. Los investigadores sospechan que esta es la primera enfermedad del césped que ha podido ser inducida por el comportamiento humano, o más especialmente por usar agua de

SÍNTOMAS

Aunque los síntomas pueden aparecer como parches circulares, nunca se ve micelio en el césped afectado (porque no es un hongo)

riego de baja calidad. Parece existir una correlación positiva entre el incremento de salinidad y la severidad de los síntomas de la enfermedad. Sabemos que las especies de clima cálido pueden contener el organismo de *L. terrestris* pero por alguna razón, no muestran síntomas de la enfermedad. En cualquier caso, si estas especies se resiembran con especies de clima frío, los síntomas de Rapid Blight se desarrollan en las plántulas de germinación rápidamente. Los síntomas de esta enfermedad varían en función de las especies afectadas y la altura de corte. En general todas las especies de clima frío pueden ser afectadas con la particularidad de que las especies de *Poa* morirán, las de *Lolium* mostrarán un daño importante, las de *Agrostis* pueden variar en su susceptibilidad de forma que las especies más tolerantes a la salinidad mostrarán menor daño, y las de *Festuca* (especialmente las

festucas finas) se muestran relativamente no afectadas.

Se sabe que el organismo entra en la planta a través de estomas y de cortes en tejidos, pero posiblemente también entre por penetración directa, aunque esto ha de confirmarse aún. Una vez dentro de la planta, el organismo se multiplica y causa un deterioro en la estructura de los tejidos, llevando a la muerte y deterioro del césped. Las plantas afectadas se muestran marrones o rojizas y los tejidos foliares parecen húmedos y resbaladizos. Aunque los síntomas pueden aparecer como parches circulares, nunca se ve micelio en el césped afectado (porque no es un hongo) y las zonas afectadas pueden crecer en tamaño rápidamente (de aquí el nombre Rapid Blight). La mayoría de fungicidas no tienen efecto algunos sobre *Labyrinthula sp.* pero por alguna razón, las aplicaciones de Piraclostrobin muestran buena eficacia en el control de los síntomas. Como en la mayoría de enfermedades, las aplicaciones preventivas requieren menor cantidad de materia activa para lograr un control, pero el momento de hacerlas es complicado de predecir, especialmente si esta enfermedad es nueva en un césped. Debido al historial de creación de resistencias frente al grupo de fungicidas estrobilurinas, se recomienda que las aplicaciones de piraclostrobin se roten con mancozeb o que se mezclen ambos en el tanque. También se ha comprobado un cierto grado de eficacia en aplicaciones de Trifloxistrobin frente a este patógeno pero las otras estrobilurinas han mostrado un efecto nulo. El mejor control es realizado por la lluvia, ya que reduce de forma natural los niveles de salinidad y limita la actividad del organismo. De hecho, cualquier práctica cultural que reduzca la salinidad, ayudará a reducir el daño causado por este patógeno.

Desde que identificamos esta enfermedad en el Reino Unido, también hemos podido confirmar su presencia en España (centro y sures-

Las aplicaciones de Piraclostrobin muestran buena eficacia en el control de los síntomas



Síntomas de Rapid Blight en green de Agrostis

te), Portugal e Irlanda. La Dra. Mary Olsen y sus colegas han publicado recientemente el ADN de *Labyrinthula terrestris*, extraído desde cultivos aislados de muestras afectadas de España y Portugal, comprobándose que el ADN es idéntico a los casos encontrados en EE.UU. En cualquier caso, el cultivo aislado en UK (encontrado en 2004) tiene un ADN ligeramente diferente, pudiendo tratarse de una especie distinta de *Labyrinthula*. Estoy segura de que esta enfermedad está más extendida de lo que pensamos, y que sólo mediante un análisis e identificación del patógeno puede confirmarse su presencia en césped afectado.

NEMATODOS

La identificación de enfermedades continúa siendo un reto y es aún más cuando consideramos que los síntomas apreciados pueden estar asociados a poblaciones altas de nematodos fitopatógenos. ¿Están causando estos patógenos los síntomas de enfermedad o es que se desarrollan en plantas que están previamente debilitadas? Durante los últimos años he trabajado de forma muy cercana al Dr. Colin Fleming (Nematólogo en Agri-Food and Bioscience Institute en Irlanda del Norte) para aprender a identificar nematodos fitoparásitos en el césped y cuantificar su pobla-

ción. Colin está recopilando datos de especies de nematodos presentes en toda Europa, y todos los problemas nuevos o inusuales se registran e investigan. Aunque nuestro conocimiento en céspedes de clima frío está creciendo, se conoce aún menos sobre los nematodos presentes en áreas de especies de clima cálido en Europa.

Los nematodos fitoparásitos son parásitos que necesitan nutrirse de células vivas de las plantas. Poseen un tubo hueco de alimentación (estilete) a través del cual inyectan secreciones que degradan el contenido celular y permite una alimentación prolongada. Algunos nematodos, entran dentro de las raíces y no solo se alimentan de las células sino que también rompen el tejido estructural. Otras especies mantienen su cuerpo fuera del tejido vegetal, en la zona radicular, pero insertan su estilete para alimentarse. Esta acción puede afectar de forma significativa al desa-

rollo y funcionalidad radicular, produciéndose un sistema radicular corto, deformado e ineficaz. En mi experiencia, puedo afirmar que causan mucho daño pero aparte de eso, pueden producir poblaciones enormes y causar un deterioro de la calidad en el césped que será más aparente a medida que aumentan los estreses bióticos y abióticos (p.e. el efecto de otros organismos vivos o los efectos del medioambiente).

Los nematodos de agalla *Meloidogyne sp.* causan pérdidas muy importantes a nivel mundial en muchos sistemas agrícolas (incluyendo cereales, patata y caña de azúcar), este nematodo también está presente en el césped. Se han encontrado diferentes especies de *Meloidogyne* en especies de clima cálido y clima frío, de hecho en 2001 confirmamos la presencia de una nueva especie de nematodo de agalla, *Meloidogyne minor*, en césped de clima frío en Reino Unido e Irlanda. Desde entonces, este nematodo ha sido registrado en céspedes en toda Europa y ha mostrado una virulencia en aumento durante el pasado año. Se piensa que este nematodo puede completar varios ciclos de vida cada año. Cada adulto hembra produce más de 200 juveniles infectivos, por lo que la velocidad con la que las poblaciones pueden aumentar es preocupante.

Todos los nematodos son básicamente organismos acuáticos que requieren de una película acuosa para moverse a través de la zona radicular, especialmente en suelos arenosos (p.e. greens USGA) que son ideales para que su número incremente muy rápido. En las raíces infectadas aparecen agallas, reduciendo su capacidad para absorber agua

MOVILIDAD
Todos los nematodos son básicamente organismos acuáticos que requieren de una película acuosa para moverse a través de la zona radicular

La actividad alimentaria de estos parásitos tiene un efecto sumatorio en la planta, a mayor número de especies, mayor detrimento



Raíces de *Poa annua* infectadas y con agallas producidas por el nematodo *Subanguina radiculicola*

Los nematodos fitoparásitos son parásitos que necesitan nutrirse de células vivas de las plantas

y nutrientes. En raigrases, el agallamiento reduce significativamente la fortaleza general de la planta, por eso es común ver muchos problemas en campos de fútbol de raygras.

El nematodo de agalla no es el único nematodo fitoparásito problemático que tenemos. Los más habituales son *Helicotylenchus sp.*, *Tylenchorhynchus sp.* pero otros como *Pratylenchus spp.*, *Subanguina radiculicola*, *Paratylenchus spp.*, *Paratrichodorus sp.*, los nematodos de quiste como *Heterodera sp.* y *Punctodera sp.*, *Longidorus sp.* y *Xiphinema sp.* se encuentran de forma rutinaria asociados a césped deteriorado. Todos estos nematodos infectan las raíces del césped, pero actualmente estamos aumentando nuestra preocupación respecto a zonas de césped segadas a alturas bajas, donde encontramos nematodos de tallo y de hoja (*Ditylenchus spp.* y *Aphelenchoides spp.*) en zonas con síntomas. El Dr. Colin Fleming y su equipo se encuentran actualmente recopilando información

AUTOINMUNE
Hay muchos genes del ADN en césped que únicamente se activan cuando la planta está siendo atacada por un patógeno. Si encontramos la forma de activar estos genes antes de que la planta sea atacada, puede que seamos capaces de reducir el daño originado por la enfermedad.

para determinar la importancia relativa de estos nematodos que no infectan la raíz, de forma que sea posible ayudar a los gestores de césped a solventar estos problemas en el futuro. En el sur de Portugal, hemos encontrado múltiples campos cuyos greens contenían un nematodo llamado *Gracilacus sp.* Antes de estas identificaciones, este nematodo había sido registrado como causante de daño únicamente en parrales de uva. Todavía no estamos seguros de cuánto contribuye esta especie en el deterioro del césped en greens afectados, pero como parásito debe estar causando algún daño a las plantas.

La actividad alimentaria de estos parásitos tiene un efecto sumatorio en la planta, a mayor número de especies, mayor deterioro. En sistemas agrícolas, sabemos que hay un enlace entre infección de nematodo fitoparásito y el desarrollo de enfermedades fúngicas, y esto es algo en lo que actualmente estamos investigando

en el césped. Queremos saber si el césped afectado por nematodos es más propicio a mostrar síntomas de enfermedades fúngicas recurrentes como Antracnosis o Microdochium Patch, o si el desarrollo de la enfermedad es más severo en céspedes donde se sabe que los nematodos están produciendo un debilitamiento en la planta.

Una cosa de la que estamos seguros es de que un césped débil es más propenso a mostrar síntomas de enfermedad, y cualquier cosa que podamos hacer para fortalecer el césped y su salud, será beneficioso. Actualmente se están llevando a cabo investigaciones en laboratorios para encontrar formas de inducir en la planta una resistencia natural a la infección. Hay muchos genes del ADN en césped que únicamente se activan cuando la planta está siendo atacada por un patógeno. Si encontramos la forma de activar estos genes antes de que la planta sea atacada, puede que seamos capaces de reducir el daño originado por la enfermedad. Ahora sabemos que las aplicaciones de extracto de algas pueden tener un efecto de activación en algunos de estos genes, y de esta forma promover una planta más fuerte que es más tolerante a las enfermedades. La aplicación de productos derivados del procesamiento en frío de algas marinas, ha mostrado un incremento en la capacidad de las plantas para tolerar una infección moderada de nematodos, así mismo actualmente se están investigando otros compuestos similares (como la proteína Harpin) cuyo objetivo es aumentar las defensas naturales de la planta.

Todavía estamos lejos de tener todas las respuestas, pero lo cierto es que identificando de forma precisa las causas de los síntomas que apreciamos en el césped, podemos mejorar el control que nos ofrecen las opciones culturales y químicas actualmente disponibles. ■