

riedad, las prácticas de manejo previas y las expectativas de éxito, la temperatura, es la clave.

Los agrónomos llevan años desarrollando modelos encaminados a ayudarnos en relación a la presencia potencial de enfermedades, al aumento de las poblaciones de insectos o a la presencia de malas hierbas. En esta línea, en el presente artículo se dan ciertas nociones con el fin de poder entender el papel que la meteorología tiene en el crecimiento tanto de las especies de clima frío (ECF a partir de ahora) como de las de clima cálido (ECC a partir de ahora) y de esta forma poder analizar los programas de resiembra de una forma más objetiva.

El Crecimiento Potencial

Para poder entender como los resultados de la resiembra varían tanto de año a año y de un sitio a otro, es importante la revisión de la bibliografía en busca de información relativa a los requerimientos de crecimiento tanto de las ECF como de las ECC. Basándonos en esta información podemos generar un modelo de crecimiento propio que nos ayude a explicar la variabilidad de los programas de resiembra y transición.

Este modelo propio es la denominada Tasa de Crecimiento Potencial (TCP a partir de ahora y expresado en %), de modo que una ECF o una ECC ha alcanzado el 100% de TCP cuando las temperaturas alcanzan su punto óptimo e ideal para esa determinada especie. El crecimiento de nuestra cespitosa es aún óptimo por debajo del 100% de la TCP de forma que en general cualquier valor por encima del 50% nos representa un crecimiento adecuado y por lo tanto un estado correcto de nuestra cespitosa. Sin embargo, cuando las temperaturas se alejan de los óptimos (tanto por arriba como por abajo) empezamos a observar TCP<50% y por consiguiente comienzan los síntomas de estrés y debilitamiento. Valores extremos en torno al 10% indican que el crecimiento es extremadamente limitado mientras que TCP=0% representan crecimientos completamente detenidos.

Los valores generales en función de la temperatura pueden observarse en la **Figura 1** donde podemos comprobar como de forma general, para las ECF, la tasa de crecimiento potencial alcanza su máximo a los 20°C mientras que para las ECC este valor se sitúa en torno a los 31°C. Por otro lado, las ECF y las ECC presentan, además de la temperatura valores óptimos diferenciados tal y como se recoge en la **Tabla 1**.

La ecuación para la determinación de la Tasa de Crecimiento Potencial es la siguiente:

Donde:

$$GP=100 \left[\frac{1}{e^{\left[\frac{1}{2} \left[\frac{(obs - opt)^2}{sd} \right] \right]}} \right]$$

- GP representa la Tasa de Crecimiento Potencial (%)
- obsT la temperatura observada (°C)
- optT la temperatura óptima para esa especie (°C)
- sd la desviación estándar (10 para especies de clima frío y 12 para las de clima cálido)

Teniendo en cuenta que salvo la temperatura, el resto de las variables son conocidas podemos resumir todos los cálculos en función de la naturaleza de la especie y únicamente en función de la temperatura (**Tabla 2**, representada en valores de Temperatura en °C para una utilización más sencilla)

TASA DE CRECIMIENTO POTENCIAL VS TEMPERATURA EN ESPECIES DE CLIMA FRÍO Y CÁLIDO

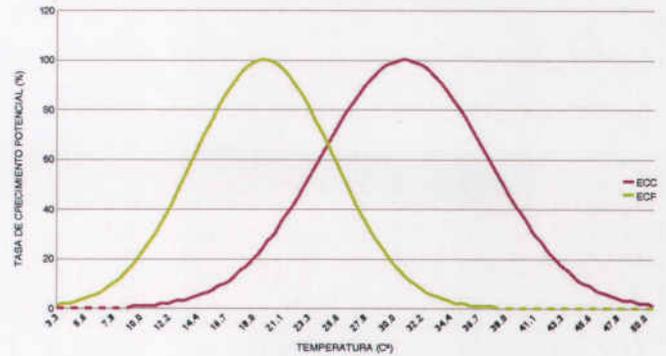


Figura 1. Tasa de Crecimiento Potencial de ECC y ECF en función de la temperatura

	CÉSPEDES DE CLIMA FRÍO	CÉSPEDES DE CLIMA CÁLIDO
Ejemplos	Agrostis stolonifera, Poa pratensis, Lolium perenne, Festucas, etc	Bermuda, Paspalum, Zoysia, etc.
Tª optima	15,5°C a 23,8°C	26,6°C a 35°C
Tª fuera de rango	El crecimiento se ralentiza por encima de los 26,6°C y por debajo de 10°C	El crecimiento se ralentiza hasta entrar en dormancia por debajo de los 12,7°C
Optimo de Radiación Solar	116-233 Watios/m2 día	390-465 Watios/m2 día
Resistencia a estrés	Sensibles al calor, la sequía y la salinidad	Buena resistencia al calor, la salinidad y la sequía
Fijación de Carbono	Plantas tipo C3	Plantas Tipo C4

Tabla 1: Principales características de crecimiento en relación a las Temperaturas Medias Ambientales

Utilización de la Tasa de Crecimiento Potencial

Una vez calculados para los diferentes meses del año los valores de la TCP tanto para las ECF como para las ECC, podemos comenzar el diseño de nuestras curvas de crecimiento lo cual nos permitirá, de una manera muy sencilla e intuitiva, prever el comportamiento de nuestras cespitosas.

Además, a través de la comparativa de las diferentes curvas de crecimiento potencial podemos obtener información del posible comportamiento de las resiembras, del éxito de

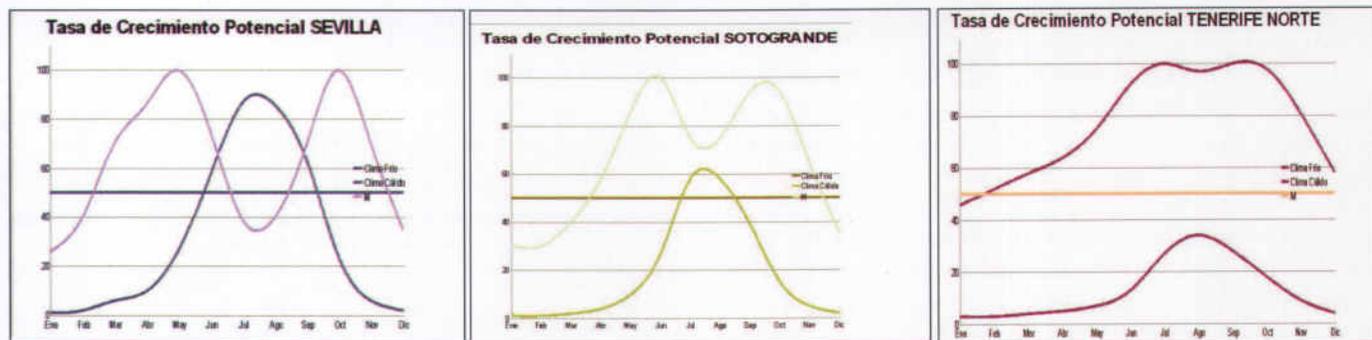


Figura 2. Tasa de crecimiento potencial para tres localizaciones diferentes en función del mes del año.

F	°C	ECC	ECF	F	°C	ECC	ECF
38	3,3	0	1	81	27,2	86	40
39	3,9	0	2	82	27,8	90	35
40	4,4	0	2	83	28,3	93	30
41	5,0	0	3	84	28,9	96	26
42	5,6	0	4	85	29,4	98	22
43	6,1	0	5	86	30,0	99	18
44	6,7	0	6	87	30,6	100	15
45	7,2	0	8	88	31,1	100	12
46	7,8	0	10	89	31,7	99	10
47	8,3	0	12	90	32,2	98	8
48	8,9	0	15	91	32,8	96	6
49	9,4	1	18	92	33,3	93	5
50	10,0	1	22	93	33,9	90	4
51	10,6	1	26	94	34,4	86	3
52	11,1	1	30	95	35,0	82	2
53	11,7	2	35	96	35,6	78	2
54	12,2	2	40	97	36,1	73	1
55	12,8	3	46	98	36,7	68	1
56	13,3	3	52	99	37,2	63	1
57	13,9	4	58	100	37,8	58	1
58	14,4	5	64	101	38,3	53	0
59	15,0	6	70	102	38,9	48	0
60	15,6	7	75	103	39,4	43	0
61	16,1	9	81	104	40,0	39	0
62	16,7	10	86	105	40,6	35	0
63	17,2	12	90	106	41,1	30	0
64	17,8	15	94	107	41,7	27	0
65	18,3	17	97	108	42,2	23	0
66	18,9	20	99	109	42,8	20	0
67	19,4	23	100	110	43,3	17	0
68	20,0	27	100	111	43,9	15	0
69	20,6	30	99	112	44,4	12	0
70	21,1	35	97	113	45,0	10	0
71	21,7	39	94	114	45,6	9	0
72	22,2	43	90	115	46,1	7	0
73	22,8	48	86	116	46,7	6	0
74	23,3	53	81	117	47,2	5	0
75	23,9	58	75	118	47,8	4	0
76	24,4	63	70	119	48,3	3	0
77	25,0	68	64	120	48,9	3	0
78	25,6	73	58	121	49,4	2	0
79	26,1	78	52	122	50,0	2	0
80	26,7	82	46	123	50,6	1	0

Tabla 2: Tasa de Crecimiento Potencial (TCP) para las especies de clima cálido (ECC) y las de clima frío (ECF) en función de la temperatura

la misma y sobre todo de la conveniencia de realizarlas así como del correcto programa de realización de tareas tanto resiembra como en transición. Como norma general, tras la realización de nuestra curva de Crecimiento Potencial podemos encontrarnos con uno de estos tres modelos (Figura 2) que se corresponderán con 3 escenarios completamente diferentes con distintas recomendaciones agronómicas.

Modelo A: El Ambiente Teórico Ideal de Resiembra

Si tuviéramos que establecer un ambiente propicio para la realización de la resiembra este correspondería a localizaciones con las siguientes características:

- Las ECC dominan a las ECF al menos en 4 meses al año (Junio a Septiembre).
- Durante estos meses, la temperatura es excesivamente alta para el cultivo de especies tales como el Lolium perenne o la Poa trivialis, las cuales por norma general mueren o al menos ralentizan de forma significativa su crecimiento.
- Las ECF dominan al menos durante 6 meses (Noviembre a Abril) ya que durante estos meses hace suficiente



Figura 3. Bermuda debilitada por la competencia con la especie resemebrada.

Sevilla				
	F	°C	ECC	ECF
Ene	10.6	1	50	26
Feb	12.2	2	50	40
Mar	14.7	6	50	70
Abr	16.4	10	50	86
May	19.7	27	50	100
Jun	23.9	58	50	75
Jul	27.4	87	50	39
Ago	27.2	86	50	40
Sep	24.5	63	50	70
Oct	19.6	23	50	100
Nov	14.8	6	50	70
Dic	11.8	2	50	35
Año		18.6		

Sotogrande				
	F	°C	ECC	ECF
Ene	11.3	1	50	30
Feb	11.3	1	50	30
Mar	12.4	2	50	40
Abr	14.2	4	50	58
May	16.5	10	50	86
Jun	20.1	27	50	100
Jul	23.7	58	50	75
Ago	23.7	58	50	75
Sep	21.6	39	50	94
Oct	17.7	15	50	94
Nov	14.6	5	50	64
Dic	11.9	2	50	35
Año		16.6		

Tenerife Norte				
	F	°C	ECC	ECF
Ene	12.8	3	50	46
Feb	13.2	3	50	52
Mar	14.0	4	50	58
Abr	14.4	5	50	64
May	15.7	7	50	75
Jun	17.6	13	50	92
Jul	20.0	27	50	100
Ago	20.9	34	50	97
Sep	20.5	28	50	100
Oct	18.5	18	50	98
Nov	16.3	9	50	81
Dic	14.0	4	50	58
Año		16.5		

Tabla 3. Valores por localizaciones de la Tasa de Crecimiento Potencial. Datos obtenidos de la publicación denominada "Guía resumida del clima en España 1971-2000", de la AEMET.

frío para las ECC las cuales entran en dormancia aunque estas temperaturas son perfectas para el desarrollo de las ECF que son las que utilizamos para la resiembra.

□ La gran diferencia entre las tasas de crecimiento potencial de ambos tipos de especies nos permite que cuando una alcanza su máximo potencial (100%) la otra está en valores cercanos a 0% y viceversa lo que demuestra que la competencia entre ambas es muy limitada.

En este ambiente ideal para la resiembra, las curvas de crecimiento potencial se cruzan en Mayo-Junio y de nuevo en otoño en Septiembre. Estos momentos críticos son los

correspondientes a las transiciones de primavera y otoño en los que ambas especies podrían crecer de manera considerable lo cual debe ser manejado con cuidado para poder favorecer en cada momento a la especie deseada. Este tipo de localización son las correspondientes en nuestro país a los Campos de Golf situados en Sevilla (Datos de Temperaturas Medias procedentes de la Agencia Estatal de Meteorología. **Tabla 3**).

Modelo B: El ambiente teórico ideal para NO resemar

En ciertas localizaciones de nuestro país nos encontramos una curiosa situación donde los datos climáticos y por lo tanto las TCP favorecen de forma significativa a las ECF durante todos los meses del año. En estas localizaciones las ECC crecen de forma moderada durante 5 o 6 meses aunque durante el resto del año su crecimiento se encuentra limitado.

Teniendo en cuenta estos datos parece evidente que la mayoría de los campos optarían por ser sembrados con especies de clima frío y sin embargo, la mayoría de los campos de estas localizaciones no tienen este tipo de especies en sus calles o rough sino que optan por otras especies de clima cálido tales como la Bermuda o el Paspalum debido a razones medioambientales tales como la ausencia de precipitaciones, la mala calidad de las aguas de riego, problemas de salinidad difícilmente soportables por especies de clima frío además de restricciones medioambientales en cuanto a la cantidad de agua a consumir.

La mayoría de los greenkeepers de estas zonas desarrollan programas para el mantenimiento de las especies de clima cálido durante todo el año prestando especial atención a aspectos tales como la sombra, el tráfico y los programas de abonado con el fin de modificar a su favor estas tasas de crecimiento potencial.

En estas situaciones, si el campo de golf es forzado a entrar en algún programa de resiembra, se está añadiendo un estrés adicional a una bermuda muy estresada (TCP < 50%) lo que puede graves daños y por lo que debe evaluarse de manera muy cuidadosa.

Un ejemplo en nuestro país de localizaciones donde podemos encontrar este tipo de modelos es el Norte de Tenerife (Datos de Temperaturas Medias procedentes de la Agencia Estatal de Meteorología. **Tabla 3**).



FWT Golf y olvídense de problemas con el agua



Fertilaiser Water Technologies ya está en España y en el sector de las Áreas Verdes con FWT Golf.

Fertilaiser es especialista en tecnologías avanzadas para la regeneración de aguas residuales o con altos contenidos en sales para riego. Con **FWT Golf** la tecnología ahora también está en su campo. El sistema **FWT Golf** permite el riego seguro de su campo, cumpliendo con la normativa, las exigencias agronómicas del césped y la conservación del suelo para el futuro. Con **FWT Golf** no necesita ni cloración, ni ósmosis, ni otros tratamientos del agua.

FWT Golf le permitirá expandir el golf como deporte que favorece la conservación del medio ambiente.



Atención al cliente
902 10 55 16



info@fertilaiser.com
www.fertilaiser.com



Modelo C: El ambiente ideal para NO saber qué hacer

La peor situación en cuanto a la toma de decisiones relativas a la conveniencia o no de la realización de la resiembra es la que presenta las siguientes características:

- Las especies de clima frío dominan en relación a las de clima cálido en su tasa potencial de crecimiento durante todo el año.
- Las ECF presentan valores superiores al 50% al menos en 2/3 del año. Sin embargo también se observa una importante reducción en la TCP durante el periodo estival.
- Las ECC apenas muestran una TCP > 50% y cuando lo hacen es por periodos pequeños (uno o dos meses).

Aunque desde el punto de vista agronómico en alguna de estas localizaciones puede tener sentido el cultivo de especies de clima frío, la presencia de meses de verano con altas temperaturas en las que la TCP se ve adversamente afectada nos indica que durante estos periodos estas especies van a estar tremendamente estresadas. Además, en estos ambientes, las ECF son muy susceptibles a plagas tanto de insectos como fúngicas por lo que los costes de mantenimiento van a incrementarse considerablemente.

Teniendo esto en cuenta, si eliminamos los aspectos ambientales (tales como el consumo de agua y su impacto ambiental) y los económicos, la presencia de especies de clima frío puede representar la mejor opción ya que en balance representan las mejores condiciones medias a lo largo de todo el año.

La segunda estrategia para estas localizaciones es la de contar con especies de clima cálido para las calles y los rough con ausencia de resiembras invernales. El problema de este escenario es que durante varios meses al año estas especies estarán en dormancia con todos los problemas que esto representa.

El último y en teoría peor escenario es la utilización de especies de clima cálido junto con un programa de resiembras invernales ya que las transiciones serán problemáticas y tanto las especies de clima cálido como las de clima frío se verán adversamente afectadas por estas prácticas no ya sólo durante estos periodos de transición sino también más allá de los mismos. Esto es debido fundamentalmente a que las ECC no cuentan con una TCP muy elevada y por lo tanto los periodos de transición se alargan durante semanas.

En esta situación en la que nos encontramos con ECC y ECF ambas adversamente afectadas por la competencia es frecuente encontrar problemas asociados tales como la proliferación de malas hierbas así como la invasión de otras gramíneas, el ataque de enfermedades e insectos así como la mayor severidad de estos problemas (Figura 4).

Un ejemplo de localización con estos valores es el de los Campos de Golf de Sotogrande, Cádiz (Datos de Temperaturas Medias procedentes de la Agencia Estatal de Meteorología. Tabla 3).

Por todos estos factores, este tercer escenario es el más complicado ya que no existe estrategia ideal. En estas localizaciones, los campos se encuentran con unas condiciones en las que puede ser tan desaconsejable desde el punto de vista agronómico y medioambiental la siembra de especies de clima frío como la utilización de especies de clima cálido acompañadas de resiembras. Esta situación se hace aún más

complicada cuando a este dilema técnico se le añaden otros factores externos a la agronomía tales como:

- ¿En que fecha son las Temporadas Altas?
- ¿Qué tipo de campo es (público o privado)?
- ¿Cuales son las exigencias de los socios?
- ¿Cual es la estrategia de los campos con los que compete?

Conclusiones

La información procedente de conceptos tales como la Tasa de Crecimiento Potencial (TCP) proporcionan a los greenkeeper herramientas útiles para a la hora de justificar sus estrategias frente a la gerencia y/o la propiedad de su campo de golf.

Estos modelos permiten:

- Demostrar por qué las especies de clima frío o cálido se comportan de forma diferente en diferentes lugares.
- Justificar por qué situaciones tales como la vida durante el verano de 2009 con temperaturas fuera de lo normal pueden afectar al crecimiento y al estado general de nuestro campo. Por este motivo es importante monitorizar los datos actuales para poder ver si la desviación respecto a los datos históricos es significativa y de esta forma poder realizar los cálculos de la Tasa de Crecimiento Potencial y adelantarnos a posibles problemas provocados por estas variaciones más frecuentes en los últimos años.
- Determinar en los estudios previos a la construcción que tipo de especie es más adecuada (clima frío o clima cálido).
- Justificar la conveniencia o no de realizar programas de resiembra en nuestra zona así como adelantar los posibles riesgos y consecuencias que estos programas de resiembras pueden producir.
- Determinar el momento más adecuado para la realización de las resiembras ya que basta con la determinación del periodo en el que la Tasa de Crecimiento potencial de las Especies de clima frío está por encima de las de clima cálido de forma consistente.
- Determinar cual es el momento adecuado para la realización de la transición de primavera con el objetivo de que esta sea lo más corta y suave posible.

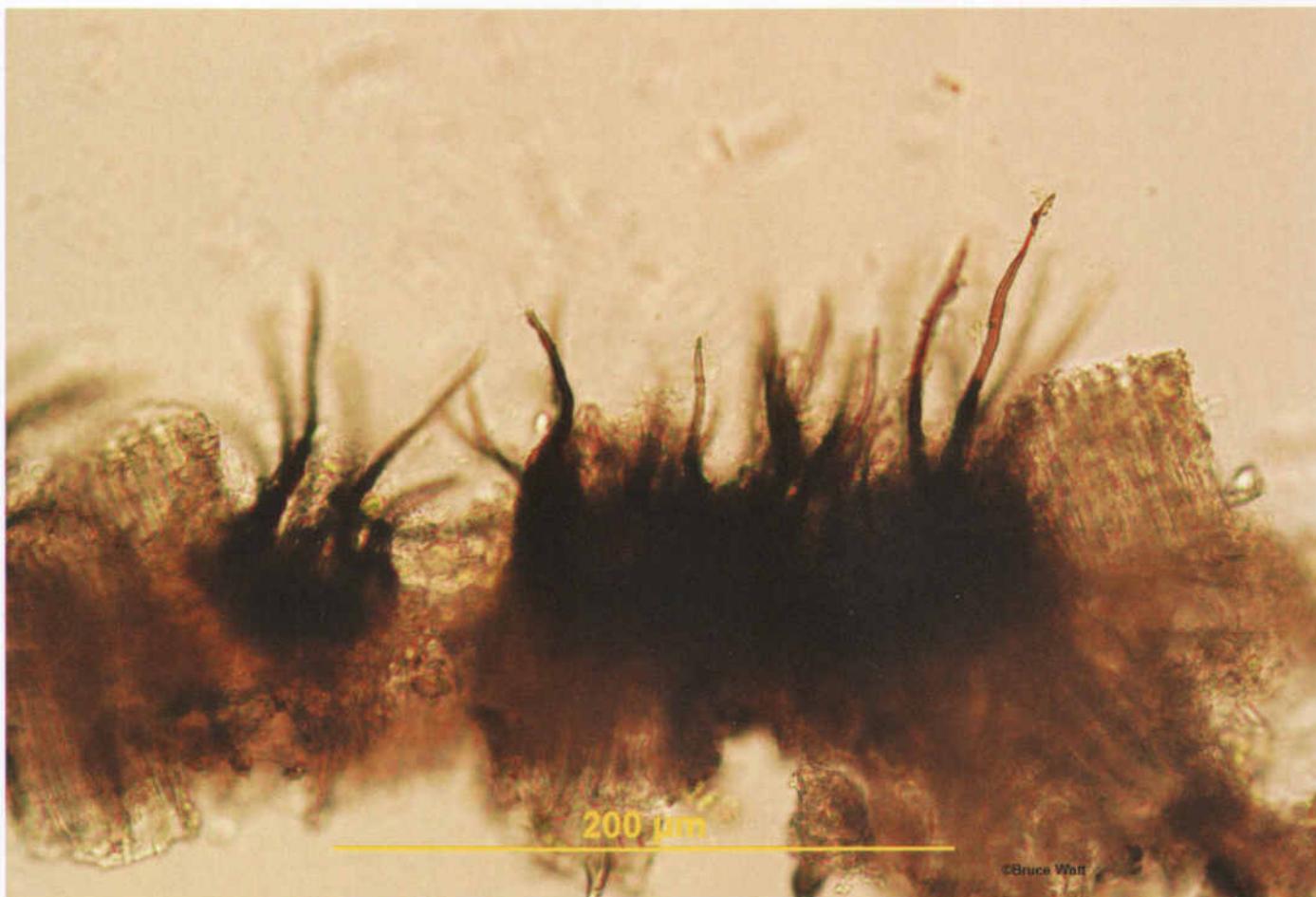


Antracnosis: una actualización



Dr. Kate Entwistle

The Turf Disease Centre,
Cbiol, Mbiol, MBPR



Los daños por Antracnosis han incrementado su frecuencia y severidad en los últimos 10 años tanto en UK como a lo largo de EEUU (Inguagiato et al, 2008). Este artículo pretende proveer de la información disponible a día de hoy en el hongo causante la Antracnosis y de los 2 tipos de enfermedad que son cada vez más vistas en céspedes deportivos.

En primer lugar, debemos centrarnos en el hongo y discutir la razón para su cambio reciente de nombre. La Antracnosis del césped es causada por un hongo que actualmente recibe el nombre de *Colletotrichum cereale*. En cereales y céspedes, encontramos cuatro especies de *Colletotrichum* distintas que causan enfermedad y que se diferencian por la planta huésped y por determinadas características del hongo (Crouch et al, 2006). De una de las cuatro especies, *Colletotrichum graminicola*, se sabe que habita en un rango amplio de cereales, granos y céspedes, siendo esta especie la conocida en el mundo del

césped como Antracnosis. En cualquier caso, recientemente se ha acordado de forma generalizada que el nombre de esta especie debe ser aplicado correctamente para denominar al del *Colletotrichum* maíz. Debido a que investigaciones recientes han demostrado claras diferencias entre *C. graminicola* y el hongo identificado como causante de la Antracnosis en el césped, el nombre *C. cereale* ha sido propuesto como el nuevo y más correcto nombre para denominar a este hongo causante de la enfermedad en césped. Es evidente que ambos nombres del hongo, *C. cereale* y *C. graminicola*, se continuarán usando para describir al mismo patógeno del césped pero es importante saber que no existe un nuevo hongo, sino simplemente un nuevo nombre.

C. cereale es un hongo que produce esporas pequeñas y asexuales (conidias) desde estructuras específicas que se desarrollan en el tejido vegetal infectado. Estas estructuras llamadas "acérvulos", poseen unas proyecciones pi-



Foto 1. Sintomas generales de Antracnosis en *Poa annua*.

losas oscuras que protegen al tejido central que produce las esporas y provoca el color oscuro de las zonas afectadas. Las esporas son liberadas en el césped y se mueven a través de él debido al efecto del riego, la lluvia, el viento u otros vectores. En cualquier caso, es necesaria la existencia de agua libre o alta humedad para la germinación de las esporas y la entrada del hongo en la planta. Una vez dentro del tejido de la planta, el hongo se encuentra protegido de las condiciones ambientales. De forma previa a eso, el hongo es susceptible a la desecación, lo que produciría su muerte antes que pudiera causar la infección. Asumiendo la disponibilidad de condiciones de humedad, la espora germina para producir un tubo germinal que crece sobre la superficie de la planta hasta que encuentra una entrada apropiada al interior del tejido. En este momento, el final del tubo germinal se transforma en lo que llamamos "apresorio", que posee un color oscuro y una forma característica de "guante de boxeo". Este apresorio, es una estructura especializada que permite al hongo adherirse a la superficie de la planta. Finalmente, el hongo fuerza su entrada al interior de la célula vegetal directamente bajo el apresorio. Una vez dentro de la célula, el hongo toma los nutrientes disponibles y crece a través del tejido celular.

Inicialmente, el hongo causa un bajo efecto visual en la planta y la infección puede pasar desapercibida por los tejidos de la planta durante un tiempo. En cualquier caso, cuando el césped es sometido a cualquier estrés, las plantas infectadas pueden desarrollar los síntomas de infección muy rápido y puede parecer que la enfermedad ha aparecido en una noche.

El desarrollo de la enfermedad en la zona de la corona lleva a un oscurecimiento y pudrición de la zona basal de la planta, produciéndose un cambio de color en los tejidos de verde a amarillo y rojo-anaranjado a medida que la in-



Foto 2. Acérvulos sobre la hoja liberando esporas asexuales (conidias).

fección aumenta. Finalmente, las plantas pueden ser despegadas desde la zona podrida de la corona. En esta situación, la enfermedad se conoce como Anthracnose Basal Rot (antracnosis radicular), y ha sido la más discutida históricamente. Sin embargo, la infección puede desarrollarse por la planta y a medida que el hongo crece produce acérvulos en la hoja formando masas productoras de esporas que oscurecen el color de la hoja. Este síntoma es más apreciable a medida que la infección avanza. En esta situación, la enfermedad es conocida como Anthracnose Foliar Blight (antracnosis foliar). Las esporas son nuevamente liberadas desde los acérvulos y el ciclo de vida se repite nuevamente.

La Antracnosis radicular ha sido históricamente conocida como una enfermedad que sólo afecta a la *Poa annua* y es todavía correcto decir que esta planta, bajo alturas de corte muy bajas, es la más susceptible de mostrar infecciones por Antracnosis radicular. Sin embargo, personalmente he visto Antracnosis radicular en *Agrostis* en UK pero es cierto que la incidencia de la enfermedad parece ser relativamente baja en este caso. La versión foliar de la enfermedad, por el contrario, podemos encontrarla en cualquier especie de césped y está comenzando a ser un problema en césped finos segados a alturas bajas. La Antracnosis radicular ha sido típicamente documentada como una enfermedad que se da en *Poa annua* desde final de otoño hasta primavera en áreas en que el césped se encuentra sobre un suelo compactado y con un bajo nivel de fertilización. Ciertamente, el desarrollo de esta enfermedad ocurre bajo condiciones de frío y humedad pero la enfermedad puede ocurrir en cualquier época del año. Respecto a la Antracnosis foliar, su desarrollo es más típico en los meses cálidos de verano, pero como la enfermedad radicular, necesita agua libre en superficie para que el hongo infecte. La Antracnosis foliar no es rara en el cés-

ped sobre la zona radicular en zonas con hidrofobia. Si la zona radicular es hidrófoba, el riego aplicado o la lluvia puede situarse alrededor de la base del césped en lugar de moverse a través del suelo, y esto produce las condiciones ideales para el desarrollo de la enfermedad.

Es posible identificar la presencia de *C. cereale* en las hojas viejas de muchas especies cespitosas y es importante determinar si el hongo está efectivamente causando la enfermedad o si su presencia es meramente la de un saprófito sobre un tejido vegetal en decadencia. Como en todas las enfermedades fúngicas, la presencia del hongo no significa que automáticamente esté causando daño a la planta, pero analizando el tejido vegetal puede confirmarse si el hongo ha entrado en la planta y está causando daño.

Un hecho interesante que ha surgido de investigaciones llevadas a cabo en USA es que parece haber una cierta especificidad en huéspedes con respecto a ciertos aislados fúngicos de *C. cereale* que causan Antracnosis. Esto significa que en una mezcla *Agrostis/ Poa*, *C. cereale* puede que infecte preferentemente la *Poa* o el *Agrostis* pero no necesariamente a ambos. Aunque los síntomas más severos suelen verse en zonas de alturas de siega muy bajas (Greens), este hongo puede desarrollarse en todas las especies de clima frío, causando daño foliar en la mayoría. La infección Radicular aún es más frecuente verla en *Poa annua*.

Una vez que los síntomas de la Antracnosis radicular se han detectado, las plantas infectadas morirán debido a la extensa infección de coronas y raíces. El césped afectado de Antracnosis foliar puede recuperarse si la infección se ha detectado antes de su establecimiento, no obstante, la tasa de producción de esporas es un factor que influye mucho en la severidad de la enfermedad. Es imperativo que el césped ha de mantenerse bajo condiciones adecuadas de nutrición para prevenir una pérdida de fortaleza del mismo que pudiera favorecer el desarrollo de la enfermedad. La investigación ha mostrado que una aplicación baja y frecuente de nitrógeno puede reducir el daño producido por Antracnosis en comparación con aplicaciones realizadas en intervalos de 28 días y en fases avanzadas de infección. Una combinación de aplicaciones bajas de nitrógeno cada 7 días más reguladores de crecimiento han mostrado la mayor reducción en la intensidad de la enfermedad. (Inguagiato et al, 2008).

Un artículo reciente de Golf Course Management (Murphy, et al, 2008) discute las mejores prácticas para el manejo de la Antracnosis basándose en los datos de investigaciones disponibles hasta la fecha. Los efectos de las prácticas culturales son discutidos en relación a la severidad de la enfermedad y a continuación se expone un resumen de sus conclusiones.

- La aplicación de reguladores de crecimiento no parece agravar el efecto de la Antracnosis, incluso en muchos casos se ha visto una reducción del daño producido.
- La antracnosis se describe generalmente como una

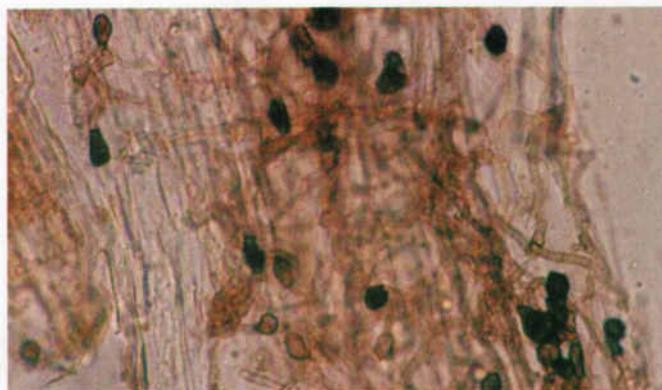


Foto 3. Aporesorios situados al final del tubo germinal.

enfermedad relacionada con prácticas culturales que pueden dañar la planta y producirle estrés. Una de estas prácticas es el Verticado pero diversas investigaciones han demostrado que el daño a la planta no es un prerequisite para la infección, por ejemplo las heridas realizadas a la hoja no son imprescindibles para que el hongo entre en la planta. Se ha demostrado que verticar a una profundidad somera (3 mm) no tiene un efecto negativo sobre la gravedad de la enfermedad, pero hacerlo a 5 mm puede aumentar el daño por antracnosis en *P. annua*.

□ La altura de corte es también otro factor que frecuentemente está implicado en el desarrollo de la antracnosis. Un aumento en la altura de corte de 0,5 mm, puede causar una reducción significativa en la severidad de los daños. Aumentar la altura de corte reduce muchas enfermedades debido a la reducción del estrés general de la planta y el aumento de la capacidad fotosintética de la planta.

□ Se ha demostrado que recibos ligeros y frecuentes reducen la gravedad de la antracnosis y la limitación del agua. La mayor disponibilidad del agua en zonas recibadas crea menores situaciones de estrés en la planta y por tanto menor susceptibilidad a ser infectada.



Foto 4. Síntomas de Antracnosis radicular.

Con respecto al control químico de la Antracnosis, los Benzimidazoles (p.e. metil-tiofanato), los DMI (p.e. fenarimol, miclobutanil, propiconazol) y los QOL (p.e. azoxistrobin, piraclostrobin, trifloxistrobin) han mostrado actividad curativa significativa. Las aplicaciones han de ser consideradas con cuidado con respecto al desarrollo de resistencias a los grupos químicos, ya que esto es un problema potencial, de hecho, en Estados Unidos diversas investigaciones han identificado individuos aislados de *C. cereale* que mues-

tran resistencia a este tipo de fungicidas (Wong, et al, 2007a&b, 2008). Generalmente, se considera que si se va a implementar una opción de control químico determinada, las aplicaciones preventivas son más efectivas que las curativas. Las aplicaciones preventivas han de ser realizadas aproximadamente 28 días antes de la aparición de síntomas de la enfermedad, pero con la infinidad de factores ambientales que afectan al desarrollo de la antracnosis, es necesaria una mayor investigación para concluir datos precisos. Si se realizan aplicaciones fungicidas preventivas, se pueden incluir en el programa otras clases químicas de fungicidas y quizás una de las materias activas clave es el Clortalonil. Debido a su autentico efecto de contacto, esta materia activa puede ser aplicada sola o junto a un sistémico.

Traducción

Artículo traducido por: D. Luis Cornejo. Ingeniero Agrónomo-MSc.

Bibliografía.

Crouch, JA; Clarke, BB & Hillman, BI. 2006. Unravelling the evolutionary relationship among the divergent lineages of *Colletotrichum* causing Anthracnose disease in turfgrass and corn. *Phytopathology* 96:46-60

Inguagiato, JC; Murphy, JA & Clarke, BB. 2008. Anthracnose severity on annual bluegrass influenced by nitrogen fertilization, growth regulators and verticutting. *Crop Science* 48:1595-1607

Murphy, J; Wong, F; Tredway, L; Crouch, JA; Inguagiato, J; Clarke, B; Hsiang, T & Rossi, F. 2008. Best management practices for anthracnose on annual bluegrass turf. *Golf Course Management*, August, 93-104

Wong, FP & Midland, SL. 2007a. Sensitivity of California Populations of *Colletotrichum cereale* to the DMI fungicides Propiconazole, Myclobutanil, Tebuconazole and Triadimefon. *Plant Disease* 91:1547-1555

Wong, FP; Midland, SL & de la Cerda, KA. 2007b. Occurrence and distribution of QoI-resistant isolates of *Colletotrichum cereale* from annual bluegrass in California. *Plant Disease* 91:1536-1546

Wong, FP; de la Cerda, KA; Hernandez-Martinez, R & Midland, SL. 2008. Detection and characterisation of benzimidazole resistance in California populations of *Colletotrichum cereale*. *Plant Disease* 92:239-246

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

AMPLIA GAMA DE VARIEDADES

LOGÍSTICA Y MAQUINARIA PROPIAS

FUERTE RED COMERCIAL EN TODA ESPAÑA

ELASTICIDAD EN LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA

PROFESIONALES ESPECIALIZADOS

ASESORAMIENTO INTEGRAL

ESTUDIO CONSTANTE DE NUEVAS VARIEDADES

DISPONIBILIDAD INMEDIATA DE ENTREGA

www.ibergreen.net

Certificación de campos de golf

Entregado por **PACO CORNEJO LOBATO**



Greenkeeper Green Section.
Real Federación
Española de Golf

La certificación de campos de golf es un concepto relativamente nuevo que cada día vemos más presente en la publicidad que nos llega de los campos de golf. Pero, ¿qué significa realmente que un campo de golf esté certificado? ¿Tiene alguna ventaja dicha certificación para el jugador de golf? ¿Cuántos tipos de certificaciones hay? ¿Son todas iguales? En este artículo intentaremos dar respuesta a estas y otras preguntas.

¿Qué es certificar un campo de golf?

Certificar un campo es una herramienta que nos ayuda a generar confianza entre el jugador o cliente y el campo de golf. Por una parte, el campo de golf demuestra a través de un organismo independiente, el cumplimiento de los requisitos legales en materia de calidad, medio ambiente, seguridad y salud, mientras que al jugador o consumidor, le permite detectar o identificar campos que le aseguren un producto de alta calidad y satisfacción.

¿Por qué se debe certificar un campo de golf?

Decimos "debe", porque aunque la certificación no es de carácter obligatorio para los campos de golf, sí se está convirtiendo en una herramienta fundamental para su gestión. Dentro de las múltiples ventajas que conlleva su implantación, las más importantes son:

- Mejora en la organización interna: Principalmente en la disminución de costes y en el descenso de los tiempos operacionales.
- Mejora en la imagen proyectada: Buena carta de presentación al consumidor y posibilidad de acceso a mercados en los que es indispensable un certificado de calidad.

