

Vivero

Junto a la nave de mantenimiento el campo dispone de un vivero de una superficie aproximada de 8000 m² donde se semillan diferentes variedades cespitosas de acuerdo a las variedades instaladas en el campo. El perfil del suelo es similar al del campo de golf y la parcela se encuentra dividida según las diferentes áreas del campo (green, tee, calle y rough), con el consiguiente mantenimiento y altura de corte de acuerdo a cada una de las mismas.

EQUIPO DE MANTENIMIENTO

El equipo de mantenimiento esta formado por 28 personas, de las cuales tres son mecánicos que trabajan en el taller y el resto están divididos en cinco grupos, cada uno de ellos responsable de un recorrido de nueve hoyos. De ahí que el parque de maquinaria esté organizado para el mantenimiento diario de cinco recorridos de nueve hoyos independientes. En cada uno de estos grupos de trabajo existe la figura de un encargado, que es el responsable de supervisar el trabajo y las labores desarrolladas en cada recorrido.

Para un control exhaustivo del trabajo diario, cada trabajador debe rellenar, al finalizar el día, un

El orden y la limpieza son las consignas esenciales que destacan en el RCG El Prat

parte diario donde especifique las tareas desarrolladas, el tiempo empleado, la maquinaria utilizada y las incidencias en caso de producirse. De esta manera, tanto los asistentes como el greenkeeper tienen un conocimiento diario de lo que se ha hecho en el campo y de las incidencias que se producen para poder programar sin problema el trabajo del día siguiente.

El hecho de que tanto el greenkeeper como sus asistentes lleven en el campo desde la construcción del mismo, les hace conocedores de todos y cada uno de los condicionantes del mantenimiento del campo, lo que les permite programar las labores necesarias y transmitírselas de manera correcta a su equipo de mantenimiento. ■

ARENAS SILÍCEAS para la construcción y mantenimiento de campos de golf e instalaciones deportivas



Ctra. SG. 332, km 9.6
40470 Navas de Oro - Segovia
Tel: 921 59 12 88 Fax: 921 12 41 37
E-mail: euroarce@samca.com



La Estancia Golf, en Cádiz, elige la variedad de **paspalum Marina** para solucionar sus graves problemas de salinidad

La Estancia Golf, uno de los campos comerciales punteros de la urbanización Novo Sancti Petri, en Chiclana de la Frontera (Cádiz), ha decidido renovar completamente todo el césped de calles, tees y greens para solventar los graves problemas de salinidad del agua que sufren. La nueva dirección del campo ha apostado por la variedad de *paspalum vaginatum* Marina y el éxito de esta elección se puede ver ya en los nueve hoyos renovados el pasado año. Con la renovación completa del campo, este verano se espera ofrecer el mejor campo comercial de golf en la zona.

Uno de los problemas más graves con el que se enfrentan los Greenkeepers de los campos de golf de la costas mediterránea y atlántica de nuestro país es la alta salinidad de agua, que afecta gravemente a muchas de las variedades de céspedes utilizadas en este tipo de campos. Un ejemplo claro es La Estancia Golf, uno de los campos señeros de la urbanización Novo Sancti Petri, que en 2009 pasó a ser propiedad de Southwest Golf S.L. (empresa pre-

sidida por Javier Díez de Polanco) y que ha decidido afrontar la renovación de todo el césped de los 18 hoyos por los graves problemas de salinidad del agua en la zona, que afectan de forma muy negativa a las variedades de raygrass, festuca o poas (C3) instaladas en el campo.

Carlos de Avilés, Director Gerente de La Estancia Golf, un campo comercial de dificultad media con un par 72 y 6.257 metros de longitud, apostó por este proyecto en verano de 2009, cuando se pone a la venta este campo y Southwest Golf S.L. decide comprarlo. Tras tres años dirigiendo el campo Abama Golf, en Tenerife, en este nuevo proyecto el primer y más grave reto que se encontró fue el mal estado del césped de todo el campo, claramente afectado por la altísima salinidad del agua.

Como nos comenta Carlos de Avilés, “estamos hablando de una conductividad de 2.000 partes por millón (ppm), equivalente a 3.200 microsiemens (μ S) por cm, lo que hacía inviable cualquier variedad de césped que no fuera super resistente a la sal (incluso Bermudas) y al empezar a regar el campo se deterioraba enormemente, como puede verse en las calles que estamos renovando ahora”. Ante esta situa-



El putting green de prueba con **paspalum Marina**

ción, consultaron a varios expertos y también les llegaron referencias del Dr. Ronnie Duncan, obtentor de la variedad de *paspalum vaginatum* Marina, que la recomendaba para resolver el problema de salinidad en todo el campo, incluyendo calles, tees, greens o roughs.

Esta variedad, exclusiva de Semillas Fitó y que distribuye para la zona de Cádiz y Málaga la empresa Navarro Montes Agro, tiene la máxima resistencia a salinidad con calidad SEA ISLE 2000 y menos necesidades de mantenimiento, por lo que decidieron implantarla en los nueve últimos hoyos del campo en 2010 (del 10 al 18). Al ser el *paspalum* Marina una variedad subtropical, hasta finales de mayo y primeros de junio no se realizaron las siembras. Primero se retiró todo el césped



Carlos de Avilés (izq.) y Telesforo Morejón (Dch) en La Estancia Golf



Una calle con variedades C3 afectadas por la salinidad del agua



Imagen de una calle renovada con paspalum Marina

anterior, se mejoraron los drenajes y se remodelaron algunos trazados y bunkers y después se sembró a 6gr/m² todo el campo, empezando por calles, antegreens y roughs. También se sembró para probar un putting green con Marina, que ha sido también un éxito y se va a extender al resto del campo (en el cuidado del green hay que ser más constante en recebos y siegas y dar cada 15 días una pasada de slicer).

El éxito absoluto en la implantación de esta nueva variedad y su resistencia a la salinidad del agua, ha permitido acometer este año la transformación de los nueve primeros hoyos del campo (del 1 al 9), remodelando también algunos trazados, bunkers, greens, etc., para mejorar el campo y hacerlo más largo y atractivo para los jugadores. Con ello, en Agosto de 2012 se espera poder contar con los 18 hoyos totalmente renovados y en un par de años más todo el campo,

incluidos los greens, contará con la variedad paspalum vaginatum Marina y tendrá 280 metros más de largo y 8 bunkers nuevos. Para Carlos de Avilés, "con esta renovación, La Estancia Golf va a ser el mejor campo comercial (pay&play) de la zona, con el mejor diseño (el diseño original es del holandés Allan Rijs), de aspecto natural y muy amplio (sin pérdida de bolas) y con un césped impecable que da una superficie de apoyo de la bola muy bueno y con una imagen y color excelentes y que puede prepararse para un nivel muy alto de competición".

En este sentido, Southwest Golf S.L. espera posicionarse en primera línea en los mercados nórdicos y en Alemania, con un campo de excelente relación calidad precio y que puede doblar su nivel de jugadores al año desde los 12.000 del año 2009, cuando comenzaron el proyecto, hasta los 25.000 que es-

peran en los próximos cinco años. Ya en 2012 se prevee recibir unos 16.000 jugadores.

MARINA, UNA VARIEDAD CON BAJO MANTENIMIENTO COMPARADA CON LAS HÍBRIDAS DE ESQUEJE

Paspalum vaginatum Marina es un césped sostenible de máxima resistencia a salinidad y bajo mantenimiento, con menor tendencia a formar colchón que las variedades de esqueje. Se instala más rápido que las variedades de esqueje, con mínimas necesidades de fertilizantes nitrogenados (la mitad que una bermuda) y resistente a Brown Patch, Dollar spot y Spring Dead Spot. La semilla tiene una germinación superior al 80% y puede ser utilizada en greens, tees, calles, etc.

Para Telesforo Morejón, Ingeniero Técnico Agrícola y Asesor Técnico de La Estancia Golf, esta variedad destaca también por su bajo mantenimiento, su resistencia a todo tipo de enfermedades y por cómo aguanta el color en invierno. Tan solo a temperaturas muy bajas bajo cero se cambia un poco el color, pero con un abono foliar y un bioestimulante en febrero se recupera rápidamente. Para realizar el mantenimiento de todo el campo solo necesitan 6 personas, por lo que contar con un césped con menos necesidades es una ventaja. Por ejemplo, a nivel de riego necesita menos agua que las variedades de bermuda, la poa o el raygrass; a nivel de fertilización también es más baja con un máximo de 150 Kg de Nitrógeno por ha/año y es importante la aplicación de potasio y el control de los niveles de calcio; y a nivel de tratamientos fitosanitarios, son mínimos durante el año. Además, tolera cortes a partir de 3 mm, aunque lo normal es de 5 a 30 mm. ■

MÁS INFORMACIÓN:
www.semillasfito.com

EFICAZ
Este campo es un claro ejemplo de la eficacia de paspalum Marina para resolver los problemas de salinidad"

Rapid blight: una enfermedad del césped de clima frío

El rapid blight es una enfermedad provocada por un organismo que afecta normalmente a céspedes regados con agua de baja calidad

Nota del editor: Este artículo es propiedad de GCSAA/GCM y fue publicado en la edición de agosto 2004 de la revista GCM. www.gcsaa.org

MARY W. OLSEN, PH. D.

Especialista de extensión y profesora.

molsen@Ag.arizona.edu

DONNA M. BIGELOW, M.S.

Especialista de investigación senior

MICHELE J. KOHOUT. **Estudiante**

JEFFREY GILBERT, M.S.

Especialista de investigación senior

DAVID KOPEC, PH.D.

Especialista de extensión en el departamento de fitología de la Universidad de Arizona, Tucson



El rapid blight es una enfermedad que afecta a variedades cespitosas de clima frío como *Poa annua*, *P. trivialis*, *Lolium perenne*, *Agrostis tenuis*, y *Agrostis stolonifera*. Se propuso el nombre común *rapid blight* por el rápido avance de la enfermedad en los greens de golf afectados (3). Se ha encontrado *rapid blight* en 11 Estados hasta ahora, con casos en más de 100 campos de golf (6). En Arizona, se ha observado *rapid blight* en césped ornamental y en campos de golf regados con agua de baja calidad, como efluentes o agua regenerada y/o agua de pozo de salinidad alta. La enfermedad ha sido más grave en campos de golf que utilizan *Ryegrass perenne*, *Agrostis tenuis* y/o *P. trivialis* para sembrar la bermuda. En California, se observa en la *P. annua* y en



Carolina del Sur en *Agrostis palustris* con estrés por sales.

SÍNTOMAS DE RAPID BLIGHT

En la fase inicial de la enfermedad, las hojas de las plantas afectadas tienen un aspecto empapado y los síntomas se desarrollan en pequeños parches irregulares. A medida que la enfermedad progresa, estos parches aumentan y se unen formando grandes zonas muertas. Algunas variedades de césped, como *Poa trivialis*, se vuelven de color bronce (Fig. 1).

El corte y el pisoteo aumentan la incidencia de la enfermedad. En los campos de golf, la enfermedad se agrava en los greens, y en algunos casos se evidencian tras el corte (6). El *rapid blight* puede ser también un problema en otras zonas de mucho pisoteo como los alrededores del green. En jardines, la enfermedad parece más habitual en laderas o zonas secas.

ORGANISMO CAUSANTE

Hasta hace poco se desconocía el organismo causante del *rapid blight*. Se trató de identificar el patógeno como un hongo, un quitridiomiceto y se dio a conocer la enfermedad erróneamente como “enfermedad

quítrida”. Ahora sabemos que el causante del *rapid blight* es una especie de *Labyrinthula*, un organismo distinto a cualquier otro patógeno del césped descrito previamente.

Se aisló *Labyrinthula* a partir del césped sintomático y se cultivó en un medio de cultivo artificial en el laboratorio en la primavera de 2003 (5). Las células recogidas de los cultivos se utilizaron para inocular la *Poa trivialis* sana y el *Ryegrass perenne*. Idénticos síntomas a los observados en el campo se desarrollaron en todas las plantas inoculadas y se probó la patogenicidad cuando se realizó *Labyrinthula* en el césped inoculado con la enfermedad (5). Se ha encontrado *Labyrinthula* en los sistemas de agua dulce y salada, pero hasta este descubrimiento, no se había demostrado que ninguna especie de *Labyrinthula* fuera patógena para las plantas terrestres.

DESCRIPCIÓN DE LABYRINTHULA

La taxonomía de *Labyrinthula* es incierta. Se ha clasificado de diferentes formas desde que se describió por primera vez en 1867 (1). Actualmente se ubica en el reino Chromista (también llamado *Stramenopila*) con organismos como diatomeas y

Tabla 1. Valoración de la calidad media del césped y la infección en plántulas de ryegrass perenne a los 6, 9, 12 y 21 días tras la inoculación con *Labyrinthula* y un riego con agua cuya salinidad oscila entre 0.5 y 2.8 dS/metro.

Salinidad (dS/m)	Días tras la inoculación							
	6		9		12		21	
	Calidad*	Infección'	Calidad	Infección	Calidad	Infección	Calidad	Infección
0.5	9.0 a	-	9.0 a	-	9.0 a	-	9.0 a	+
0.8	9.0 a	-	8.3 a	-	7.7 a	+	7.0 b	+
1.4	9.0 a	-	7.7 a	+	3.0 b	+	3.0 c	+
1.8	7.7 a	+	5.0 b	+	3.0 b	+	3.0 c	+
2.3	8.0 a	-	3.0 c	+	1.0 c	+	1.0 d	+
2.8	8.0 a	+	1.7 d	+	1.0 c	+	1.0 d	+

* La calidad es un índice de 1-9 donde 1= todo muerto o muriendo y 9= todo sano. Los valores son la media de tres replicas. Los valores de una columna seguidos por la misma letra no son significativamente diferentes.

' Infección indica que se aisló *Labyrinthula* en el tejido de la planta en el momento de la valoración.

Oomicetos (especies de *Pythium* y *Phytophthora* están en este grupo), pero no están directamente relacionados con estos organismos.

Labyrinthula se consideró en principio un moho de fango marino o moho de fango de nido, pero no está relacionado con los mohos del lodo celular que son comunes en el césped o en otros hábitats húmedos. Las células de *Labyrinthula* tienen orgánulos únicos que producen limos a través de los cuales las células se mueven y nutren. Los limos, producidos en masa, se transforman en una red en la que la célula se mueve con sorprendente rapidez, hasta 250 micrómetros por segundo (4). Estas redes y células móviles pueden observarse al microscopio. Al multiplicarse las células, se forman redes coloniales que se expanden hasta 4 mm en 24h en medios de cultivo agar.

Las células, con forma de eje, miden aproximadamente entre 5-6,6 micrómetros por 13,4-17,1 micrómetros, igualando el tamaño de algunas esporas fúngicas, pero lo suficientemente pequeñas para ajustarse al interior de las células de las plantas. Poseen un núcleo definido y se separan por división mitótica, formando nuevas paredes transversales dentro de la célula vegetativa.

ESTUDIOS DE LABORATORIO

Materiales y métodos

Actualmente se están llevando a cabo estudios de laboratorio para determi-

nar la naturaleza del desarrollo de la enfermedad y la biología del patógeno del *rapid blight*. En este artículo, se muestran los resultados de experimentos reproducidos, completados hasta la fecha en el laboratorio sobre el efecto de la temperatura en el crecimiento de *Labyrinthula* en el cultivo, el movimiento de *Labyrinthula* de planta a planta, el efecto de la salinidad del agua de riego en el desarrollo de la sintomatología y la susceptibilidad de las variedades de césped.

El aislado de *Labyrinthula* utilizado en estos estudios se aisló a partir de *Poa trivialis* sintomática en un campo de golf en la parte central de Arizona y se mantuvo mediante infecciones secuenciales de *P. trivialis* y *Ryegrass perenne*.

Se realizaron estudios utilizando césped establecido en arena de sílice en autoclave en contenedores de 8cm de diámetro. Se ajustó el agua de riego a la salinidad adecuada tras ser corregida con nutrientes para la solución de Hoagland modificada. Los contenedores se regaron en exceso diariamente y se dejó que drenaran para mantener los niveles de salinidad. Se inocularon las plantas aplicando con pipeta 1mm de una suspensión inoculada de 40.000células/ml de células de *Labyrinthula* sobre el césped.

Resultados.

Lesiones. Las pruebas de laboratorio indican que no es necesario que

existan lesiones para que *Labyrinthula* entre en la planta. En cambio, los síntomas de la enfermedad aparecen mucho más rápidamente en la hierba cortada. Las pruebas reproducidas en las que las plántulas de Ryegrass perenne fueran cortadas o no con tijeras inmediatamente antes de la inoculación mostraban que las plantas en ambos tratamientos se infectaban. Los síntomas aparecían en

Puntos clave

Rapid blight es una enfermedad de variedades cespitosas de clima frío que provoca un rápido colapso y muerte del follaje.

El organismo que causa el rapid blight se identificó recientemente como *Labyrinthula*, que anteriormente no se conocía como patógeno para plantas terrestres.

Un año de estudios de campo y laboratorio ha demostrado que el rapid blight suele relacionarse con un agua de riego de baja calidad con salinidad alta.

Los estudios de campo iniciales mostraron que algunos químicos hacen un buen trabajo de control de la enfermedad si se aplican de forma preventiva.

Tabla 2. Ensayos de campo en 2002 para determinar la eficacia de los fungicidas para controlar el rapid blight

Tratamiento	Ingrediente Activo	Índice		Días de aplicación	Calidad del césped
		Por 1.000 pies ²	Por m ²		
Control	NA			NA	3.8 a
Aqueduct	Nonionic Polyols	8.0 oz	2,44 g	2,3,4	4.6 ab
Aqueduct+ Fore	Nonionic Polyols+ Mancozeb	8.0 oz 8.0 oz	2,44 g 2,44 g	2,3,4	
Fore alternado con Eagle	Mancozeb, myclobutanil	8.0 oz 1.2 oz	2,44 g 370 mg	2 3,4	5.8 b
Compass	Trifloxystrobin	0.25 oz	76.0 mg	2,3	6.4 bc
Insignia	Pyraclostrobin	0.90 oz	275 mg	2,3	7.9 c
Fore alternado con Fore + Compass	Mancozeb, Mancozeb+ trifloxystrobin	6.0 oz 6.0 oz 0.25 oz	1.83 g 1.83 g 76.0 mg	1,2,4 3 2,3	7.9 c 6.4bc
Insignia	Pyraclostrobin	0.90oz	275mg	2,3	7.9c
Fore alternado Fore+con Compass	Mancozeb, Mancozeb+ Trifloxystrobin	6.0oz 9.0oz 0.25oz	1.83g 1.83g 76.0mg	1,2,4 3	7.9c

*Los datos se dan en unidad de producto /1.000 pies cuadrados y en unidades métricas de producto / metro cuadrado; los químicos se aplicaron a 227 litros de agua a 207 kiloPascales.

+ Días de aplicación: 1=pre plantación, 4 oct., 2=23 oct., 3=30 oct., 4=13 nov. 2012.

++La calidad del césped se midió el 27 de nov. De 2002, utilizando una escala de 1-9, donde 1= muy malo y 9= muy bueno. Los índices son la media de ocho réplicas. Los números seguidos de la misma letra no son significativamente diferentes.

las plantas cortadas entre el tercer o quinto día. En las plantas no cortadas, los síntomas aparecían entre el octavo y décimo día.

Temperatura. En los cultivos de laboratorio, el aislado de *Labyrinthula* utilizado en estas pruebas creció bien de 15 -30°C. A 4°C creció muy lentamente y no creció nada a 40°C.

Movimiento. *Labyrinthula* pasa fácilmente de las plantas infectadas a las no infectadas cuando sólo unas cuantas hojas están en con-

tacto o cuando las plantas comparten un drenaje común de agua. Se realizaron experimentos con plántulas de *Ryegrass perenne* de dos semanas en las que las plantas inoculadas se colocaron junto a las no inoculadas de manera que algunas hojas estaban siempre en contacto, pero las demás partes de la planta estaban separadas. A los 14-21 días, las plantas no inoculadas estaban infectadas. Otros experimentos mostraron que las plantas no ino-

culadas se infectaban cuando se colocaban en un contenedor con plantas inoculadas y compartían agua de lixiviación pero no tenían otro contacto.

Salinidad del agua de riego. El césped enfermo se asocia invariablemente con un agua de riego de baja calidad, especialmente agua con una salinidad por encima de 1,5 dS/metro. Nuestros estudios indican que el desarrollo de los síntomas aumenta a la vez que la salinidad del agua de riego aplicada.

En los estudios de laboratorio iniciales, se inocularon plantas de *Ryegrass perenne* y *Poa trivialis* de dos semanas con *Labyrinthula* o no se inocularon y se regaron con agua con 2,0, 4,0 6,0 y 8,0 dS/metro (= unidad de conductividad eléctrica, CE) de salinidad. En las plantas inoculadas la

El césped enfermo se asocia invariablemente con un agua de riego de baja calidad, especialmente agua con una salinidad por encima de 1,5 dS/metro.

Tabla 3. Ensayos de campo en 2003-2004 para determinar la eficacia de los fungicidas para el control del rapid blight

Tratamiento	Ingrediente Activo	Índice		Fechas de aplicación +	Calidad del césped ++
		Por 1.000 pies ²	Por m ²		
Insignia	Pyraclostrobin	0.90oz	275mg	1,3,5,6,7,8	8.3 a
Insignia+Fore mezcla en tanque	Pyraclostrobin + mancozeb	0.50oz 6.0oz	153mg 1.83g	1,3,5,6,7,8	8.4 a
Insignia alternado con ForeMancozeb	Pyraclostrobin, 6.0oz	0.50oz 1.83g	153mg 3,6,8	1,5,7	8.3 a
Insignia alternado con Ecoguard	Pyraclostrobin, Bacillus licheniformis & IBA	0.50oz 20fl oz	153mg 6.38 ml	2,4,7 1,3,5,6,8	8.3 a
Fore	Mancozeb	8.0 oz	2.44 g	1,3,5,6,7,8	8.4 a
Compass + Fore mezcla tanque	Trifloxystrobin + mancozeb	0.20oz 6.0oz	61.0oz 1.83oz	1,3,5,6,7,8	8.6 a
Compas alternado con ForeMancozeb	Trifloxystrobin 6.0oz	0.2oz 1.83g	61 mg 3,6,8	1,5,7	7.8 ab
Kocide 2000	Hidróxido de cobre	2.2oz	671 mg	1-8	7.8 ab
Insignia Bordeaux	Pyraclostrobin Sulfato de cobre y limo hidratado	0.50oz	153 mg	1,3,5,6,7,8	7.5 ab
		3.5oz	1.07 g	1-8	7.6 ab
Compass	Trifloxystrobin	0.25 oz	76.0 mg	1,3,5,6,7,8	6.1 b
Ecoguard	Bacillus licheniformis & IBA	20 fo oz	6.38 ml	1-8	4.6 bc
Microthiol Disperss	Sulfuro soluble	1.8 oz	549 mg	1-8	3.8 c
Florados	Oxígeno estabilizado	3.7 fl oz	1.18 ml	1-8	3.6 c
Control		NA	NA	NA	3.9 c

Nota. NA = no aplicable.

*Los valores se dan en unidades inglesas de producto por 1.000 pies² y en unidades métricas de producto por m². Los químicos se aplicaron en 227 litros de agua a 207 kiloPascales.

+ Fechas de aplicación: 1 = 7 nov., 2 = 14 nov., 3 = 21 nov., 4 = 28 nov., 5 = 5 dic., 6 = 17 dic., 7 = 30 dic. De 2003 y 8 = 12 enero 2004.

++La calidad del césped se analizó el 12 de enero, cinco semanas después del desarrollo inicial de los síntomas, utilizando una escala de 1-9, donde 1 = muy malo y 9 = muy bueno. Las índices son la media de ocho replicas. Los números seguidos de la misma letra no son significativamente diferentes.

enfermedad se desarrolló primero en tratamientos con salinidad de 6,0 y 8,0 dS/metro, pero todas las planas inoculadas en todos los tratamientos murieron en 14 días. Las plantas control no inoculadas presentaban un evidente estrés por sales a 6,0 y 8,0

dS/metro, pero no murió ninguna. En un estudio posterior, se regaron las plantas de *Ryegrass perenne* de dos semanas con agua con salinidad de entre 0,5-2,8 dS/metro. (Resultados en Tabla 1). Las plantas regadas con el agua de salinidad baja (0,5 dS/

metro) no mostraron síntomas de enfermedad, pero resultaron infectadas a los 21 días. Tras este periodo, el agua de riego con salinidad de 0,8 dS/metro había producido un césped de calidad inferior que el agua con salinidad de 0,8 dS/metro, pero

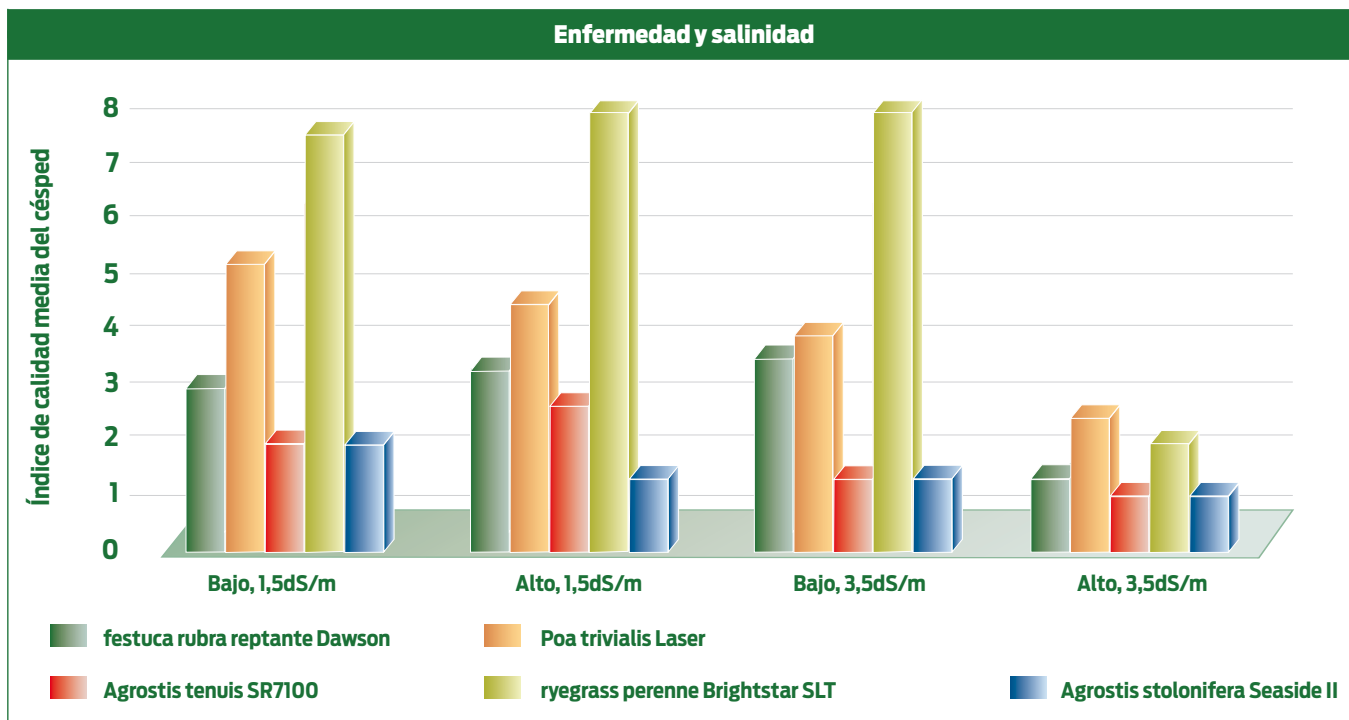


Figura 2. Calidad de las variedades de césped inoculadas con dos niveles distintos de inóculo (bajo=400células/ml; alto=40.000células/ml) e irrigadas a dos niveles de salinidad (1,5 y 3,5 dS/m). La calidad se mide en un índice de 1-9, donde 1= todo muerto o muriendo y 9= todo sano. Los valores son una media de tres replicas.

murieron pocas plantas. A los nueve días, el agua de riego con salinidad de 1,8 dS/metro o mayor había producido un césped de menor calidad que el agua con una salinidad de 1,5 dS/metro o menor. A niveles de salinidad de 2,8 dS/metro, la mayoría de las plantas estaban muertas o muriendo. Estos resultados confirman las observaciones de campo según las cuales la gravedad de la enfermedad aumenta al incrementar la salinidad del agua de riego.

Susceptibilidad de especies y variedades

Las observaciones de campo indican que las variedades de bermuda son tolerantes al rapid blight; la festuca rubra reptante fina y la festuca

rubra encespada podrían tener más tolerancia y resultar útiles en las mezclas; la *Agrostis stolonifera* no tolerante a sales es susceptible, y la *Poa trivialis*, el *ryegrass perenne*, *ryegrass anual* y *Agrostis tenuis* son muy susceptibles (2,6). En la figura 2 se ofrecen los resultados de una prueba de laboratorio en la que se comparó *ryegrass perenne Brightstar SLT*, *festuca rubra reptante Dawson*, *Agrostis tenuis SR7100*, *Agrostis stolonifera Seaside II* y *Poa trivialis Laser*. Las plantas se regaron con agua cuya salinidad oscilaba entre 1,5 y 3,5 dS/metro y se inocularon con uno de los dos niveles de inóculo (400 células/mililitro). Los grupos control se regaron del mismo modo pero no se inocularon (no

CONTROL Las pruebas campo para determinar la eficacia de los químicos elegidos se llevaron a cabo en Arizona

hubo infecciones, no se muestran resultados).

El *ryegrass perenne Brightstar SLT*, el *Agrostis tenuis SR7100* y la *Poa trivialis Laser* mostraron síntomas y murieron a los 12 días tanto con cantidades bajas como altas de inóculo y en ambos niveles de salinidad. La festuca rubra reptante Dawson mostró algo de tolerancia y su calidad era bastante mejor que todas las demás variedades excepto el *Agrostis stolonifera Seaside II* a 1,5 dS/metro. A excepción del tratamiento con 3,5 dS/metro de salinidad y nivel alto de inóculo (40.000 células/ml), el *Agrostis stolonifera Seaside II* dio un césped de bastante mejor calidad que las demás variedades.

PRUEBAS DE CAMPO PARA EL CONTROL QUÍMICO

Las pruebas de campo para determinar la eficacia de los químicos elegidos para el control del rapid blight se llevaron a cabo en Arizona en el otoño de 2002 y en otoño-invierno de 2003-2004. Se aplicaron químicos de forma preventiva en un campo

Las observaciones de campo indican que, si se aplican a tiempo, las aplicaciones curativas de químicos normalmente contienen la enfermedad pero no la erradican

de golf del centro de Arizona con un historial de *rapid blight grave*. Los índices y resultados se dan en las Tablas 2 y 3.

Según las pruebas, y otras realizadas anteriormente por otros investigadores (2), los químicos más efectivos para prevenir el *rapid blight* fueron el *trifloxistrobin* (Compass), *piraclostrobin* (Insignia) y *mancozeb* (Fore, Protect). La mezcla o rotación de Compass e Insignia con *mancozeb* produjo un control excelente al igual que Insignia sólo. Los fungicidas de cobre, en especial *Bordeaux* y *Kocide*, también controlaron la enfermedad, y los resultados indican que los productos de cobre pueden tener potencial como tratamientos de rotación. El spray de azufre micronizado (*Microthiol Dispers*) y los biológicos o nutrientes por si solos (Ecoguard, Florados) tienen escaso o ningún control.

Las observaciones de campo indican que, si se aplican a tiempo, las aplicaciones curativas de químicos normalmente contienen la enfermedad pero no la erradican.

Diagnóstico de rapid blight

Como en la mayoría de enfermedades, la detección precoz y mantener datos de diagnóstico confirmados son la clave para la prevención. *Labyrinthula* puede identificarse en el tejido de la planta infectada observando finas secciones de hojas de hierba con un microscopio compuesto a 200-400x. También puede cultivarse en un medio artificial. Las células de *Labyrinthula* crecen muy rápidamente en los tejidos infectados de las plantas, y el diagnóstico debe hacerse en 24-48 horas ya que otros hongos o contaminantes alcanzarán las pequeñas colonias de *Labyrinthula*. Tan pronto aparezcan los síntomas en el césped del campo, deben enviarse las muestras a un diagnosticador entrenado en el reconocimiento de *Labyrinthula*. Las muestras deben enviarse por la noche, pueden tomarse con un agujeador de suelo o con cualquier cata-

dor de césped y deben introducirse en un contenedor sellado y mantenerse refrigeradas hasta su envío.

CONCLUSIÓN

Es posible que *Labyrinthula* haya sido un patógeno del césped y/o haya estado asociado con las plantas terrestres durante mucho tiempo pero se ha pasado por alto debido a su modo de crecimiento único y a los característicos medios necesarios para aislarla de su hospedador. Su emergencia como patógeno del césped puede estar relacionada con el aumento de la superficie de césped y los cambios en las prácticas culturales, como el aumento del uso de agua de baja calidad para el riego. El control del *rapid blight* depende de varios aspectos: uso de especies, variedades o marcas de semillas o mezclas de céspedes tolerantes a las sales; uso de fuentes alternativas de agua de salinidad baja siempre que sea posible; y realizar aplicaciones preventivas de químicos efectivos. Como la disponibilidad de agua de riego de buena calidad para campos de golf y jardines está en descenso, es posible que se extienda cada vez más el *rapid blight*. Allí donde se anticipe el uso de agua de riego de baja calidad, las prácticas de control para la prevención futura del *rapid blight* deberían incidir sobre el tema de la calidad del agua.

AGRADECIMIENTOS

Nuestro agradecimiento a Mick Twito, superintendente en Estrella Ountain Ranch Golf Club; Larry Stowell y Wendy Gelernter de PACE Turfgrass Research Institute y Bruce Martin, Ph.D., de Clemson University por su colaboración y revelaciones. Agradecemos también a Leah Brilman, Ph.D., de Seed Research de Oregon y Kevin Morris de NTEP, que proporcionaron semillas para el ensayo de variedades. Gracias a The Cactus and Pine Foundation de Cactus and Pine GCSA, PACE PTRI, Bayer Environmental Science, Novozymes Biologicals Inc. y BASF por su apoyo económico. ■

BIBLIOGRAFÍA

- Cienkowski, L. 1867. Ueber den Bau und die Entwicklung der Labyrinthuleen. Archiv für mikroskopische Anatomie 3:274-310.
- Martin, S.B., L.J. Stowell, W.D. Gelernter and S.C. Alderman. 2002. Website for Clemson University Turfgrass Program: <http://virtual.clemson.edu/groups/turforamental/tmi/disman/rapid%20blight.htm> (Verified April 26, 2004.)
- Martin, S.B., L.J. Stowell, W.D. Gelernter and S.C. Alderman. 2002. Rapid blight: A new disease of cool season turfgrasses. Phytopathology 92:S52.
- Muehlstein L.K., D. Porter and F.T. Short. 1991. *Labyrinthula zosterae* sp. nov., the causative agent of wasting disease of eelgrass, *Zostera marina*. Mycologia 83(2):180-191.
- Olsen, M.W., D.M. Bigelow, R.L. Gilbertson, L.J. Stowell and W.D. Gelernter. 2003. First report of a *Labyrinthula* sp. causing rapid blight disease of rough bluegrass and perennial ryegrass. Plant Disease 87:1267.
- Stowell, L.J., and W.D. Gelernter. 2003. Web site for PTRI: PACE Insights Vol. 9, No. 3. Available at: www.pace-ptri.com. (Verified April 26, 2004.) Mary W. Olsen, Ph.D. (molsen@Ag.arizona.edu), is an Extension specialist and professor; Donna M. Bigelow,

Plan de mejora paisajística de un club de golf. Caso práctico del Club de Golf Escorpión

PALOMA LEANDRO BALADRÓN

*Ingeniero Agrónomo, Universidad Politécnica Valencia
Especialidad recursos naturales y medio ambiente
Técnico de paisaje Conselleria de medi ambient,
aigua, territori y habitatge (2008)
Técnico de paisaje Vaersa S.A. (2009)
Restauradora paisajista Campo de Golf Escorpión*

Cada vez más, en el mantenimiento de los campos de golf, y más concretamente entre los greenkeepers, se está dedicando una mayor atención al paisajismo y al diseño de nuestros campos. Aunar ambos aspectos se hace esencial para conseguir un resultado que satisfaga a todas las partes involucradas alrededor de un campo de golf; propiedad, greenkeepers, diseñadores y sobre todo jugadores. Esta simbiosis, a lo largo de los últimos años, ha ido evolucionando al igual que han ido evolucionando otros aspectos del juego como han sido materiales utilizados, técnicas constructivas o palos de golf utilizados. Por tanto, a lo largo de la vida de un campo de golf se puede presentar el momento de adaptar las necesidades actuales con las características de nuestro campo de golf. Para dicha adaptación, la mejora paisajística juega uno de los papeles más fundamentales en esta transición.

Para mostrar esta evolución y adaptación se presenta el caso prác-

tico del Club de Golf Escorpión, Bétera (Valencia) que ha llevado a cabo un plan de mejora paisajística para adaptar el Club a las necesidades actuales de diseño y demandas estéticas por parte de propiedad, diseñadores y jugadores.

ANTECEDENTES. CASO PRÁCTICO CLUB DE GOLF ESCORPIÓN

Para desarrollar el plan de mejora se han descrito en primer lugar las cualidades medioambientales y paisajísticas existentes en el campo de golf, que concretamente para el Club de Golf Escorpión están estrechamente relacionadas con la Sierra de La Calderona y el Parque Natural del Turia. Una vez descritas, se propone un plan de medidas de mejora para la integración paisajística. Este aspecto es fundamental, ya que un campo de golf no debe interrumpir los corredores de conexión entre los espacios naturales del entorno, garantizando que la actividad que en ellos se desarrolle no afecte a los distintos flujos ambientales que entre ellos se produzcan con el máximo respeto al paisaje, la fauna y la flora autóctonas.

El Plan de Mejora Paisajística del Club de Golf Escorpión, Bétera (Valencia) se apoya en un Plan técnico de Mejora realizado en el 2006, trabajando cada una de las siguientes zonas: Casa del Club y alrededores, Hoyos de la Masía, Hoyos de los Lagos, Hoyos de los Nuevos, Hoyos de Par Tres



Para el análisis de cada hoyo se muestran tres ortofotos:

- ◊ En la primera se presenta el estado actual (grado de conservación y los elementos destacables).
- ◊ En la segunda se incluye el inventario botánico.
- ◊ En la tercera se especifica las medidas que se proponen que serán justificadas debidamente.

Los objetivos y marco legislativo en el que se apoya el Plan de Restauración son los siguientes:

Objetivos para la mejora de la calidad paisajística:

- 1) Naturalización.** Proporcionar una imagen natural al lugar mediante la potenciación de elementos naturales (vegetación, elementos inertes, suelo,...).
- 2) Conexión.** Restablecer el equilibrio ecológico con el entorno mediante conexiones o corredores.
- 3) Contextualización.** Establecer una continuidad entre los elementos preexistentes y nuevos mediante