



El establecimiento de las variedades en greens, tees y calles, etc., ha sido rápido y con una calidad excelente.



El campo va a ser técnico pero divertido de jugar.

desarrollado un trabajo perfecto a la hora de encajar el diseño del campo en este terreno tan complejo y ha creado un campo muy elegante, técnico, movido y muy agradable de jugar por el paisaje que le rodea". El campo cuenta con 18 hoyos, un campo de prácticas y un putting green. En principio hablamos de un par 71 con más de 7.000 metros de longitud, aunque falta acabar las obras y las remodelaciones finales de los diferentes hoyos.

Todo el campo se ha realizado con la tierra del propio te-

rreno, excepto los green y los tee en los que se ha utilizado arena según las normas USGA. El campo se ha construido con unas excelentes medidas de evacuación de agua (al ser una zona lluviosa) y se ha instalado un sistema automatizado de riego Rainbird que controla por separado cada uno de los aspersores instalados en el campo.

Paseando por el nuevo campo, ya con las obras muy avanzadas, te das cuenta de la dificultad que ha conllevado su realización y de lo agradable que resultará

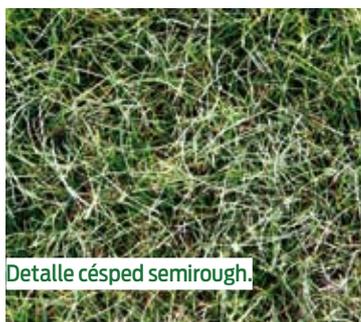
para los futuros jugadores: situado entre montes verdes y arboledas, con unas vistas abiertas y profundas, donde domina el cielo y el paisaje natural, el campo de Golf del Aeroclub de Santiago será un campo técnico y divertido, donde el jugador puede dominar en muchos momentos el proceso del juego en el campo ya que cuenta con varias cotas muy altas .

Para Julian Paredes, el buen aspecto que ya presenta el campo se debe, en primer lugar, al gran trabajo del equipo de Al-

Publirreportaje



Detalle césped calles.



Detalle césped semirough.



Detalle césped green.



Julián Paredes, responsable técnico de la obra por parte de la constructora.

ÉXITO

El arraigo de todas las variedades de Semillas Fitó ha sido rápido y sin problemas

fonso Vidaor, encabezados por Javier García como responsable técnico del campo y su agrónomo Joan Pinyol, así como de José Luis Blázquez, técnico del Grupo Meirsa. En segundo lugar, hay que destacar la acertada elección de variedades de césped por los agrónomos del diseñador, todas proporcionadas por Semillas Fitó y que están teniendo un resultado espectacular, que se ve claramente en los tees, calles y green ya establecidos.

VARIEDADES ADAPTADAS A LA ZONA Y CLIMATOLOGÍA

Como nos afirma Julián Paredes, “el establecimiento de las diferentes variedades en calles, semirough, green y tee ha sido rápido y sin problemas, destacando los tees y greens (que ya se ven realmente inmejorables) y teniendo en cuenta que la implantación de los diferentes céspedes ha sido muy rápida y ausente prácticamente de enfermedades y problemas, a pesar de la climatología seca que hemos vivido”. Los nueve primeros hoyos realizados, del 10 al 18, se sembraron en otoño de 2011 y a finales de julio del presente, se encontraban en perfectas condiciones, salvo en los outrough, que no llevan riego y dependen de las lluvias. Los nueve últimos hoyos, del 1 al 9, se están estableciendo a lo largo de agosto y septiembre de 2012 y se espera que en noviembre el campo esté en perfectas condiciones.

El equipo de Alfonso Vidaor ha elegido para este campo toda una serie de variedades de Semillas Fitó, que se adaptan perfectamente a esta zona y a la climato-

logía de la misma. Para los greens se ha elegido la variedad *Agrostis estalonífera 007DSB*, en base a su excelente calidad (Nº 1 NTEP), facilidad de mantenimiento y adaptación a una zona climática con inviernos fríos y húmedos y veranos calurosos y cambiantes con pequeña incidencia de enfermedades. La variedad de *Agrostis 007DSB* ha demostrado ser la elección ideal para la zona, confirmando como líder en condiciones de mantenimiento moderado.

Para Calles y Tees se eligieron variedades que soportan niveles de pH extremadamente bajos, correspondientes a esta zona, y que fueran capaces de dar calidad en condiciones de poco mantenimiento. En concreto, en calles y tees se ha utilizado una mezcla con un 25% de *Lolium perenne Lover*, un 25% de *Lolium perenne Headstart II*, un 25% de *Lolium perenne Fiesta 4*, un 15% de *Poa pratensis Nuglade* y un 10% de *Poa pratensis Bluechip*.

Por su parte, para los semirough regados se ha utilizado una mezcla de tres tipos de *Festuca arundinacea* (40% de Merida, 30% de Patrón y 30% de Cayenne) y para los outrough se ha elegido la *Festuca ovina Spartan II*, de bajo mantenimiento.

Julian Paredes nos reitera que “en estos años que llevo trabajando en construcción y renovación de campos de golf pocas veces he visto unas variedades para green que respondan tan bien es su establecimiento, con una nascencia y germinación muy rápidas, con una densidad perfecta de hierba y con ausencia total de enfermedades, resistiendo perfectamente bajas temperaturas y calor extremo. El resultado está a la vista y es espectacular de verdad”. ■

MÁS INFORMACIÓN:
www.semillasfito.com

La gama varietal más completa

Lolium Perenne

AZIMUTH (TOP GUN II)
CADDIESHACK
FIESTA 4
HEADSTART 2
LOVER
RINGLES
SALINAS
SILVER DOLLAR
SUN
VANTAGE (BRIGHSTAR SLT)

Festuca Arundinacea

FIRACES
GREYSTONE
MERIDA
PATRON (COCHISE 4)
STONEWALL
TURBO RZ
WOLFPACK

Festuca Rubra Rubra

JASPERINA
GARNET
RUFÍ

Festuca Rubra Trichophylla

LIBANO

Festuca Rubra Commutata

ZODIAC

Festuca Ovina

PASHMINA

Poa Pratensis

EUROPA
IMPACT
NUGLADE
PRAFIN
RUGBY 2

Poa Híbrida

THERMAL BLUE

Poa Trivialis

QUASAR

Agrostis Stolonifera

007DSB
BRIGHTON
MARINER
PENN A1
PENN A4
PENN G2
PENNCROSS
SEASIDE 2
TEE ONE

Cynodon Dactylon

GOBI
RIVIERA

Paspalum Vaginatatum

MARINA
SEA SPRAY

Pennisetum Clandestinum

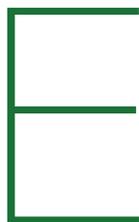
AZ-1

Zoysia Japonica

ZENITH

Comportamiento de 4 variedades del género *Lolium* durante un overseeding sobre *Cynodon dactylon*

DIEGO GÓMEZ DE BARREDA FERRAZ Y
JAVIER BELLÓN ECHEVERRÍA
Departamento de Producción Vegetal.
Universitat Politècnica de València
diegode@btc.upv.es



En España, gran parte de los fairways de campos de golf están formados por bermuda (*Cynodon dactylon* [L.] Pers.), una cespitosa con grandes ventajas como la facilidad de manejo, la resistencia al calor, a la sequía, a la salinidad, etc... (McCarty and Miller, 2002) pero con un gran inconveniente en nuestras latitudes: entra en latencia cuando bajan las temperaturas en otoño y se vuelve de color marrón.

Para evitar un campo con los fairways de color marrón durante 3 a 6 meses al año, se realiza la resiembra otoñal (*overseeding*) de estas superficies con cespitosas de clima templado siendo la más utilizada para esta práctica el ray-grass inglés (*Lolium perenne* L.). Ahora bien, existen muchas opciones a la hora de escoger la variedad a sembrar, pues son muchas las existentes en el mercado, incluso con diferentes ploidías, diploides y tetraploides, existiendo, además, la opción de sembrar *Lolium multiflorum* Lam. en vez de *Lolium perenne*.

Las variedades diploides de *Lolium perenne* son las más conocidas pues han sido ya muy utilizadas para esta práctica del overseeding. Las variedades tetraploides de *Lolium perenne*, tienen la ventaja de desaparecer antes que las diploides en primavera, cuando suben las temperaturas y



Fig. 1. Operario del Real Club de Golf Manises realizando el overseeding del experimento.

la bermuda se hace competitiva, es decir tienen una mejor transición primaveral pues no aguantan tanto el calor como las variedades diploides. En realidad, se dice que el motivo por el que las variedades tetraploides desaparecen antes, es por su crecimiento más vertical que hace que la bermuda durante la transición primaveral reciba más luz y calor por lo que se vuelve más competitiva frente al ray-grass.

El objetivo de este experimento fue comparar el comportamiento de 4 variedades muy distintas pertenecientes al género *Lolium* cuando se utilizaron para el overseeding sobre bermuda.

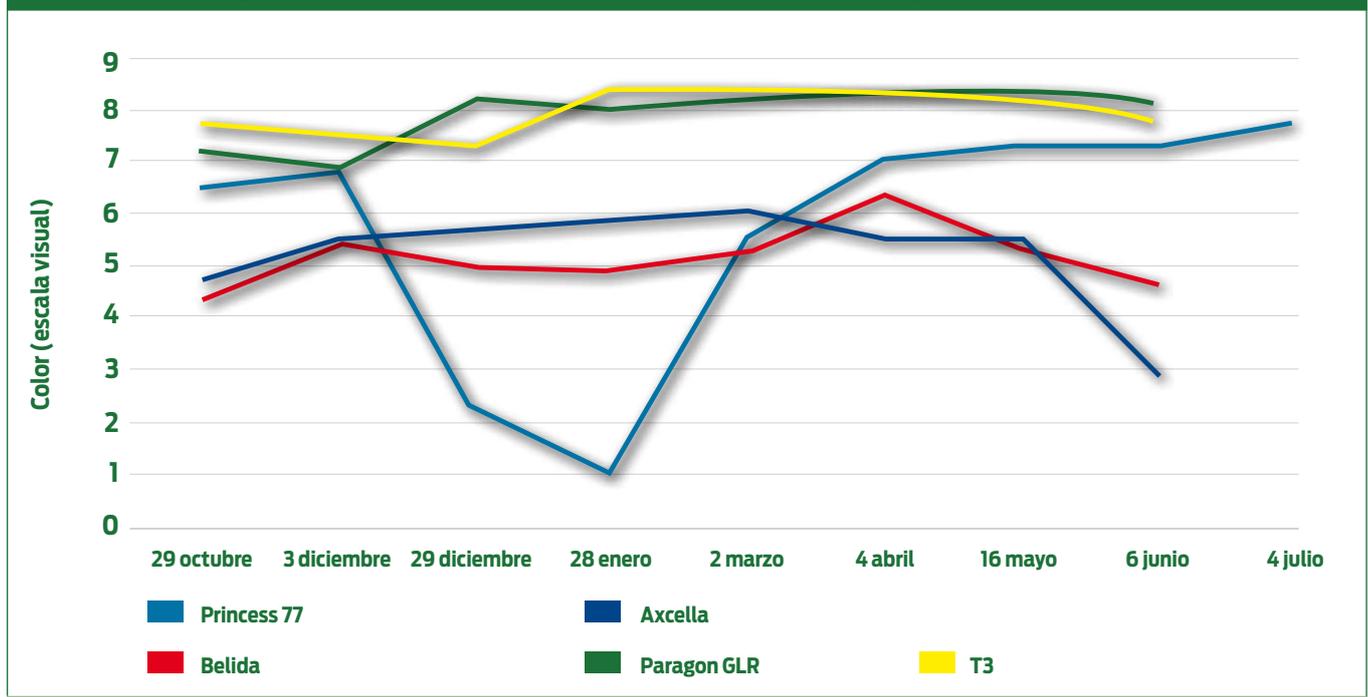
MATERIAL Y MÉTODOS

El experimento se llevó a cabo en el Real Club de Golf Manises (Valencia) entre octubre de 2010 y ju-

lio de 2011. Se realizó sobre una superficie de bermuda variedad 'Princess 77' con un mantenimiento tipo fairway y se utilizaron las siguientes variedades para el overseeding: 1) 'Axcella', variedad de *L. multiflorum* especialmente indicada para el overseeding 2) 'Belida', variedad forrajera de *L. perenne* diploide 3) 'Paragon GLR', variedad cespitosa de *L. perenne* diploide y 4) 'T3', variedad cespitosa de *L. perenne* tetraploide.

La siembra se realizó el 6 de octubre, sembrando las 4 variedades en parcelas de 6,5 x 0,5 m² replicadas 4 veces, utilizándose una sembradora para overseeding (figura 1). Tras la emergencia de las 4 variedades, se realizaron evaluaciones mensuales siempre habiendo dejado de segar durante 7 días. Se evaluó el color verde (esca-

Figura 2. Evolución del color de las 4 variedades a lo largo del experimento



	29 Octubre	3 Diciembre	29 Diciembre	28 Enero	2 Marzo	4 Abril	16 Mayo	6 Junio	4 Julio
Axcella	4,7	5,4	5,6	5,8	6	5,5	5,5	2,9	
Belida	4,3	5,3	4,9	4,8	5,2	6,3	5,3	4,6	
Paragon GLR	7,2	6,9	8,1	8	8,1	8,3	8,3	8,1	
T3	7,7	7,4	7,3	8,3	8,4	8,3	8,2	7,8	
Princess 77	6,5	6,8	2,25	1	5,5	7	7,25	7,25	7,75

la visual del 1 al 9, donde 1 es un césped marrón y 9 verde oscuro) y crecimiento tomando 15 medidas de la altura por parcela de ensayo. Además se hizo una estimación visual de la transición primaveral. Se utilizó el paquete estadístico SAS para realizar los correspondientes análisis de la varianza (ANOVA), separándose las medias mediante el test LSD ($\alpha=0.05$).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La variedad Axcella de *L. multiflorum* fue la primera en emerger, a los 6 días de la siembra, mientras que las otras 3 variedades lo hicieron un día más tarde.

En la figura 2 puede verse la evolución del color de las 4 variedades durante todo el experimento, incluyendo la bermuda. Desde

AXCELLA
Lolium Multiflorum
fue la primera en emerger, a los 6 días de la siembra

un principio hubieron 2 grupos estadísticamente distintos en cuanto a color, 2 variedades con un color verde muy oscuro (Paragon GLR y T3) y las que presentaban un color verde claro (Axcella y Belida). Entre el grupo de las oscuras, Paragon GLR superó estadísticamente en color a T3 tan solo a finales de diciembre, mientras que T3 lo hizo sobre Paragon GLR solo a inicios de diciembre, estando el resto de fechas con la misma tonalidad verde oscura. En cuanto a las variedades de color verde claro, se puede observar como Axcella presenta mejor color que Belida durante el invierno, mientras que Belida es superior en varias fechas de la primavera siendo estas apreciaciones estadísticamente significativas.

En la figura 2 puede apreciarse, así mismo, como la variedad

Princess 77 de bermuda entró en latencia perdiendo el color durante el mes de diciembre y no lo recuperó totalmente hasta inicios de abril, estimándose en 4 meses el periodo de pérdida de color durante el invierno de 2010-11 en Valencia.

En las fotografías de las figuras 3, 4 y 5, se aprecian las 4 variedades en tres épocas muy distintas: antes de la entrada en latencia de la bermuda, durante la latencia y durante el reverdecimiento primaveral. En la figura 4 (28 de enero) puede apreciarse, además, la gran invasión de *Poa annua* que aun se nota en la fotografía de la figura 5 correspondiente al 4 de abril.

En el muestreo de inicios de julio, ya no se pudo determinar el color de las 4 variedades, bien por

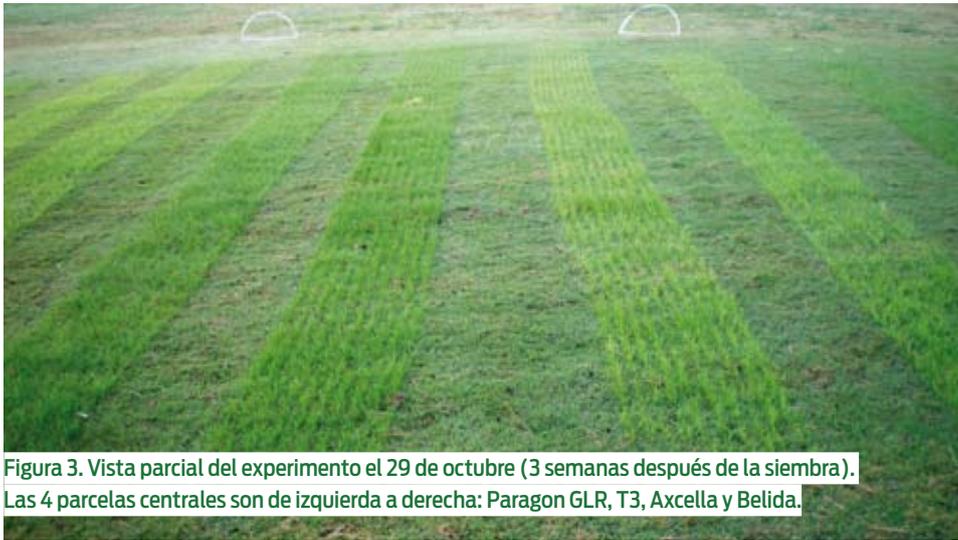


Figura 3. Vista parcial del experimento el 29 de octubre (3 semanas después de la siembra). Las 4 parcelas centrales son de izquierda a derecha: Paragon GLR, T3, Axcella y Belida.



Figura 4. Vista parcial del experimento el 28 de enero, con la bermuda en latencia. Las 4 parcelas centrales son de izquierda a derecha: Belida, Paragon GLR, T3 y Axcella.



Figura 5: Vista parcial del experimento el 4 de abril, con la bermuda en pleno reverdecimiento. Las 3 parcelas centrales son de izquierda a derecha: Paragon GLR, T3 y Axcella.

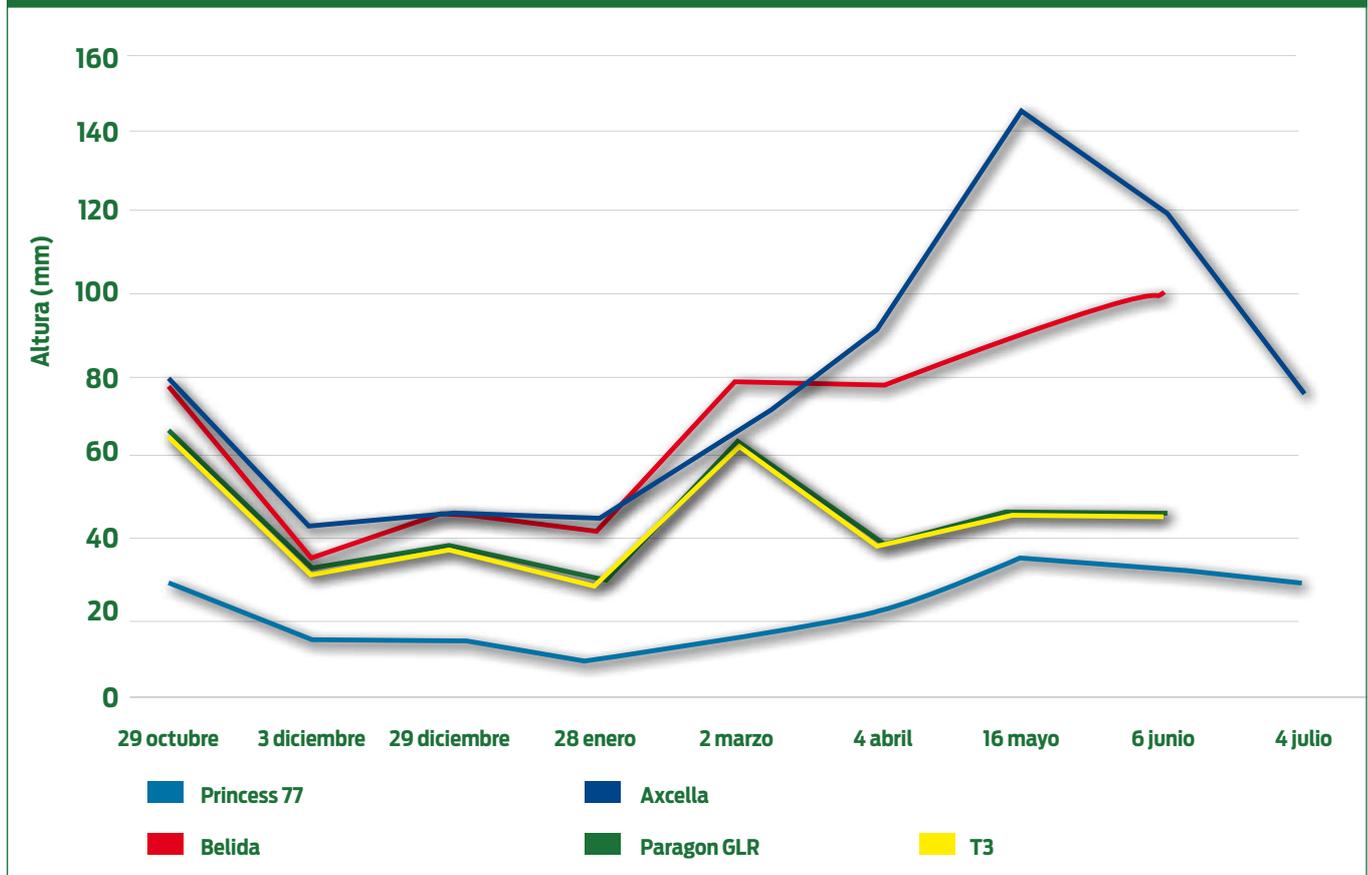
haber desaparecido completamente o bien porque por su crecimiento a rodales no permitía una buena determinación del color.

En la figura 6, se representa la evolución de la altura de las 4 variedades tras 7 días sin segar. Se aprecia como de forma general las 4 variedades presentan un mismo ritmo de crecimiento, sobre todo cuando las temperaturas son bajas. Aun así, las variedades Paragon GLR y T3 crecen estadísticamente menos que Axcella y Belida durante estos meses fríos, aunque las diferencias son pequeñas. Ahora bien, una vez en primavera, las diferencias en cuanto a crecimiento de las 4 variedades son cada vez más acusadas. Se puede indicar que en esta época la variedad que menos crece es Paragon GLR, seguida de T3, Belida y por último Axcella, con un crecimiento desorbitado durante el mes de mayo. La bermuda presenta también un aumento de crecimiento en primavera pero siempre muy por debajo de las 4 variedades estudiadas.

Un último aspecto interesante que puede verse en la gráfica de la figura 6 es el hecho de que el 4 de julio aun pudo medirse el crecimiento de la variedad Axcella. Así como las demás variedades ya no podían apreciarse, Axcella se encontraba en pequeños rodales de plantas espigadas y con aspecto pajizo, destacando mucho sobre la superficie de la bermuda, dando un mal aspecto.

Este último comentario es importante pues precisamente la variedad Axcella se presentaba como la que mejor transición primaveral tenía y sin embargo fue la única que no desapareció por completo en el mes de julio. Ahora bien, en un experimento similar (Gómez de Barreda y col. 2012) realizado a la vez, con las mismas 4 variedades, pero realizando el overseeding sobre una bermuda manejada con un bajo mantenimiento (muy poco riego, poco fertilizan-

Figura 6. Evolución de la altura de las 4 variedades a lo largo del experimento



	29 Octubre	3 Diciembre	29 Diciembre	28 Enero	2 Marzo	4 Abril	16 Mayo	6 Junio	4 Julio
Axcella	78,4	42,3	45,8	44,2	66,8	90,2	144	120,1	75,4
Belida	77,5	36,1	45,8	41,4	78,5	76,6	89,8	100,4	
Paragon GLR	64,4	30,9	37,1	28,1	63	37,9	45,7	45	
T3	67,7	31,5	35,2	27,9	66,8	64,8	63,1	62,5	
Princess 77	29,3	13,9	15,6	10	14,8	22	32,2	32,7	27,2

te, siega alta) es decir mucho más competitiva en primavera frente a las 4 variedades, la transición fue antes que en el campo de golf y la variedad más lenta en desaparecer en este caso fue Belida.

Recientemente, en el Golf Industry Show celebrado a principios de 2012 en Las Vegas (USA), pude comprobar el gran aspecto de la variedad Axcella2, mejorada de Axcella, quizás una futura buena opción para el *overseeding*.

CONCLUSIONES

Si se realiza la resiembra otoñal, se desaconseja el uso de variedades del género *Lolium* que sean forra-

GOLF SHOW
Pude comprobar el gran aspecto de la variedad Axcella2, quizás una futura buena opción para el *overseeding*

jas o de la especie *L. multiflorum*, por el mal aspecto general, elevada tasa de crecimiento (más siegas) y mala transición primaveral, aunque pueden ser una buena opción si se desea tener un fairway de color verde claro o el presupuesto es limitado. ■

Agradecimientos

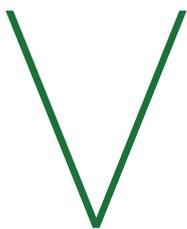
Los autores agradecen al Real Club de Golf Manises la ayuda prestada durante la realización de este experimento, en particular en la figura de José Manuel Iserte. También quieren agradecer a Semillas Dalmau S.L. por el suministro de las semillas.

BIBLIOGRAFÍA

- Gómez de Barreda, D., Bellón, J. and McCullough, P.E. 2012. Bermudagrass Overseeding Comparison with Different Lolium Species and Commercial Varieties. Reviewed Abstracts of the third European Turfgrass Society Conference. Kristiansand, Norway. 109-110.
- McCarty L.B. and Miller, G. 2002. Managing Bermudagrass Turf. Ed. Ann Arbor Press. Chelsea. Pp. 221.

Nematodos entomopatógenos para el control de importantes plagas del césped en campos de golf en España

PALBRECHT M. KOPPENHOFER
Profesor de Entomología del Césped,
Rutgers University, New Brunswick (New Jersey);
Koppenhofer@aesop.rutgers.edu



Varias de las plagas de insectos más importantes del césped de los campos de golf españoles podrían controlarse mediante el uso de nematodos entomopatógenos (EPN). Debido a la larga estación de crecimiento y a las generalmente suaves condiciones invernales, el gorgojo (Hunting billbug-*Sphenophorus venatus vestitus*) y algunas especies de rosquilla como (African cotton leafworm-*Spodoptera littoralis* y fall armyworm-*Spodoptera frugiperda*) suelen tener varias generaciones al año. Esta cuestión conlleva a menudo la necesidad de múltiples aplicaciones de insecticida a lo largo del año, lo que aumenta los problemas asociados al uso excesivo de insecticidas. Por un lado, aumentan los riesgos por exposición tanto de los técnicos aplicadores, golfistas, artrópodos beneficiosos y del propio medioambiente. Y por otro lado, reducen su eficacia por el desarrollo de resistencia al insecticida, producen una mayor degradación microbiana y favorecen la aparición de brotes de plagas secundarias.

Los EPN tienen numerosas ventajas sobre los insecticidas sintéticos convencionales, como la seguridad para el aplicador, el golfista y el medioambiente. No

hay intervalos en las aplicaciones, el impacto es limitado sobre los insectos beneficiosos y, por tanto, carecen de potencial para causar brotes de plagas secundarias. Presentan compatibilidad con otros agentes biológicos y carecen de factor de resistencia. Sin embargo, los EPN también presentan desventajas en comparación con los insecticidas sintéticos: un coste relativamente mayor, menor cobertura y mayor sensibilidad a factores ambientales (luz UV, desecación, temperaturas extremas, etc.)

BIOLOGÍA Y ECOLOGÍA DE LOS NEMATODOS ENTOMOPATÓGENOS

Los EPN aparecen de forma natural en suelos de todo el mundo, incluidos los de España. Hasta hoy se han descrito unas 70 especies pertenecientes al género *Heterorhabditis* o *Steinernema*. Son parásitos totalmente letales para insectos que matan a su hospedador con ayuda de bacterias simbióticas. Sin embargo, para una producción masiva, los EPN pueden desarrollarse in vitro en un medio inoculado con sus bacterias simbióticas, e incluso a veces en fermentadores que contienen varios miles de litros y producen trillones de nematodos por ciclo productivo.

Bajo condiciones de laboratorio, el rango de hospedaje de distintas especies de EPN varía desde poder infectar a cientos de especies de insectos a sólo unos pocos.

Sin embargo, en aplicaciones de campo y particularmente en poblaciones naturales, los rangos de hospedaje suelen ser mucho más limitados debido al comportamiento y a la ecología de los nematodos y hospedadores. Con las condiciones adecuadas, los EPN no sólo infectan y matan a sus hospedadores tras una aplicación sino que además se reciclan en estos hospedadores para producir nuevas generaciones que pueden acabar con más hospedadores.

Todas las especies conocidas de EPN tienen un ciclo vital similar (Fig. 1). El único estadio que puede sobrevivir fuera de un insecto es el "juvenil infectivo" (JI). Estos JI libres no alimentados buscan un hospedador y penetran a través de una abertura natural (boca, ano, vías respiratorias, partes finas de la cutícula del insecto). Una vez dentro de la cavidad corporal del hospedador, el JI libera la bacteria simbiótica que lleva en su intestino, y bacterias y nematodos cooperan para matar al hospedador en un periodo de tiempo de 1 a 3 días. Al propagarse la bacteria, el cadáver toma una coloración más o menos característica. Los nematodos evolucionan durante el desarrollo de 1 a 3 generaciones, alimentándose de la bacteria y de los tejidos del hospedador metabolizados por la bacteria. Cuando las fuentes de alimentación en el cadáver del hospedador están agotadas, entre 100 y 100.000 nuevos JI surgen del cadáver en busca de un nuevo hospedador.

EPN
 Tienen numerosas ventajas sobre los insecticidas sintéticos convencionales, como la seguridad para el aplicador, el golfista y el medioambiente

Entomopathogenic nematode life cycle

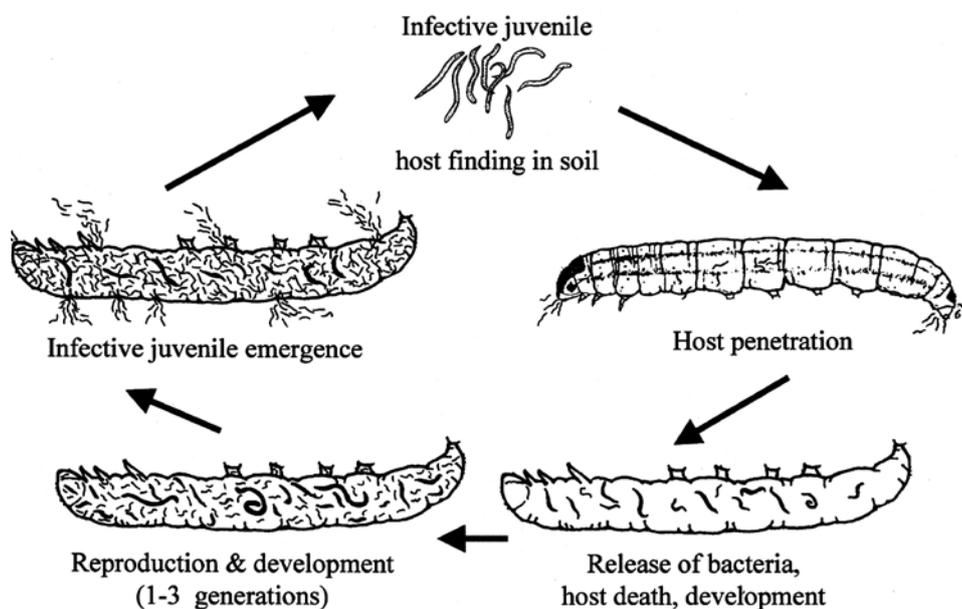


Fig. 1. Ciclo de vida del nematodo entomopatógeno.

Los JI de diferentes especies de EPN utilizan estrategias diferentes para localizar a un hospedador potencial. Los “emboscadores” como *Steinernema carpocapsae* aparentan escasa dispersión activa y tienden a acumularse cerca de la superficie del suelo. Para aumentar las posibilidades de ser captados por un hospedador de paso suelen quedarse de pie sobre una curvatura de su cola en la superficie del suelo (parpadean). Los emboscadores están más adaptados a infectar a insectos móviles que se encuentran en la superficie del suelo o cerca. Los “navegantes” típicos como la especie *Heterorhabditis* se dispersan activamente a lo largo de la superficie del suelo, no parpadean, y se adaptan mejor a la infección de hospedadores relativamente sedentarios en el suelo como el escarabajo blanco. Las especies intermedias como *Steinernema feltiae* se sitúan entre los extremos “emboscador” y “navegante”.

FACTORES QUE AFECTAN AL DESARROLLO DEL NEMATODO

Para que el uso de EPN en el control de poblaciones de insectos sea un éxito es importante conocer los requerimientos generales para una correcta actividad del EPN y elegir la especie de EPN correcta para cada caso. Según la especie de insecto y el hábitat, debe elegirse una especie de EPN con la adecuada estrategia de alimentación, buena adaptación a las condiciones ambientales predominantes y alta virulencia sobre la especie que se quiere controlar.

La humedad del suelo es uno de los factores ambientales más importantes para la actividad del EPN, ya que los JI se mueven dentro de la película de agua que rodea las partículas del suelo. Si esta película es demasiado fina (suelo seco) o los poros del suelo están completamente llenos de agua (suelo saturado) se restringe el movimiento del JI. La actividad del EPN suele ser mayor en un suelo de humedad moderada.

Normalmente, los JI se mueven mejor en suelos de textura gruesa (arenosos) con respecto a los de textura fina (alto contenido de arcilla). Sin embargo, los suelos más finos retienen mejor la humedad y pueden favorecer en algunos casos el desarrollo de los nematodos. En el campo hay muchos otros factores que afectan a la estructura del suelo, como la compactación, cantidad de materia orgánica, raíces, canales subterráneos formados por los organismos del suelo, etc., y todos ellos afectan al movimiento del JI.

La temperatura varía algo entre las especies de EPN, pero por lo general funcionan mejor en suelos con temperaturas entre 15-34°C, con un rango de temperaturas óptimas entre 21-29°C. Para *Steinernema carpocapsae*, la especie más utilizada, el rango de temperaturas está comprendido entre 12-32°C con un desarrollo óptimo entre 15-30°C.

APLICACIÓN DE NEMATODOS

Los EPN se venden en muy diversas fórmulas. Las fórmulas en me-

Para que el uso de EPN en el control de poblaciones de insectos sea un éxito es importante conocer los requerimientos generales para una correcta actividad del EPN y elegir la especie de EPN correcta para cada caso



Fig. 2. Gorgojo adulto (hunting billbug) (Foto de Clyde Sorensen)



Fig. 3. Amplio daño en Bermuda causado por el gorgojo (Hunting billbug) (foto de Jake Dorskocil)

Los EPN pueden aplicarse con la mayoría de equipos de pulverización incluyendo los manuales o instalados en superficie, atomizadores e incluso equipos aéreos en helicópteros

dio acuoso (esponjas, vermiculita, suspensiones acuosas) requieren refrigeración continua para mantener la calidad del nematodo durante periodos de tiempo prolongados. Las fórmulas que reducen el metabolismo del JI mediante la inmovilización o disecación parcial (alginato, arcilla, carbón activado y poliacrilamida) mejoran la vida útil y la resistencia a temperaturas extremas. Los JI parcialmente disecados en estas fórmulas se rehidratan tras exponerse a la humedad ambiental.

Dado que los JI son susceptibles a la radiación UV y a temperaturas extremas, normalmente se recomienda aplicarlos a primera o última hora del día. Este aspecto es menos crítico en días nublados, con una dosis alta de pulverización y/o si se aplica un riego inmediato después de la aplicación del tratamiento.

Los EPN pueden aplicarse con la mayoría de equipos de pulverización incluyendo los manuales o instalados en superficie (a presión o electroestáticos), atomizadores e incluso equipos aéreos en helicópteros. Los filtros y cribas deben tener una anchura de al menos $300\mu\text{m}$ y la abertura de la boquilla $> 500\mu\text{m}$. Es más conveniente retirarlos y recalibrar el equipo. La presión de manejo no debería superar los 1380 kPa. Los JI se pueden liberar también a través de los sistemas de riego, goteo, microjet y aspersor. Debe cuidarse que los JI no se expongan a temperaturas altas en el tanque de pulverización o en el equipo de aplicación. Las suspensiones de nematodos en el tanque de pulverización deben ser agitadas para evitar que los JI se asienten.

Puede utilizarse agua para optimizar el resultado del EPN. Si el suelo está seco y caliente antes de la aplicación, se recomienda un riego de 3 mm aproximadamente. Si los nematodos se apli-