

Por qué un rulado ligero reduce el dollar spot

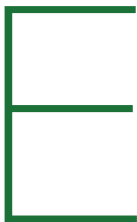
PAUL R. GIORDANO
 JOSEPH M. VARGAS JR., PH.D.
 THOMAS A. NIKOLAI, PH.D.
 RAY HAMMERSCHMIDT, PH.D.

Artículo publicado en la revista GCM Feb 2012 con el título original: "Why lightweight rolling decreases dollar spot". Pág 138-142



Los rulos ligeros se utilizan principalmente para mejorar la velocidad del green a la vez que se sana la superficie.

Foto cortesía de Dan Cruse



El rulado diario puede reducir de forma significativa el dollar spot, independientemente de la hora a la que se realice.

El dollar spot, causado por el patógeno *Sclerotinia homoeocarpa*, es la enfermedad de mayor impacto económico para los campos de golf (13). El dollar spot se ha controlado principalmente con medios químicos, pero actualmente se están explorando nuevas vías de control de la enfermedad, debido a la preocupación por la resistencia del patógeno y a las restricciones gubernamentales sobre el uso de pesticidas.

DOLLAR SPOT
 Causado por el patógeno *Sclerotinia homoeocarpa*, es la enfermedad de mayor impacto económico para los campos de golf.

Los científicos han evaluado la eficacia de muchas prácticas culturales que reducen el dollar spot (2, 4, 8, 11). El rulado, método usado por los greenkeepers para aumentar la velocidad de los greens y para mejorar su superficie, se pensaba que aumentaba la incidencia de la enfermedad. Sin embargo, investigaciones recientes han demostrado que realizar varios rulos a la semana contribuye a reducir enfermedades como el dollar spot o la antracnosis (2, 4, 7, 8, 11). Estos proyectos de investigación, entre otros, han arrojado luz sobre algunos de los beneficios de realizar un rulado ligero para el control de enfermedades en céspedes con un mantenimiento alto. La

menor incidencia de la enfermedad mediante el rulado ha alentado las hipótesis sobre posibles mecanismos de supresión de la enfermedad (10). Según una de las hipótesis, el rulado, que se realiza normalmente después de la siega de la mañana, retira el exceso de rocío y exudado de gutación de las plantas. La eliminación del rocío y otras prácticas relacionadas que reducen la humedad de la hoja son técnicas ampliamente aceptadas que se utilizan para disminuir la incidencia de la enfermedad sobre el césped. Muchos estudios han demostrado los beneficios de una siega a primera hora de la mañana, eliminación del rocío mediante jeringa y otros métodos para disminuir la du-





El estudio del rulado ligero se realizó en el Hancock Turfgrass Research Center en el campus de la Michigan State University en East Lansing.

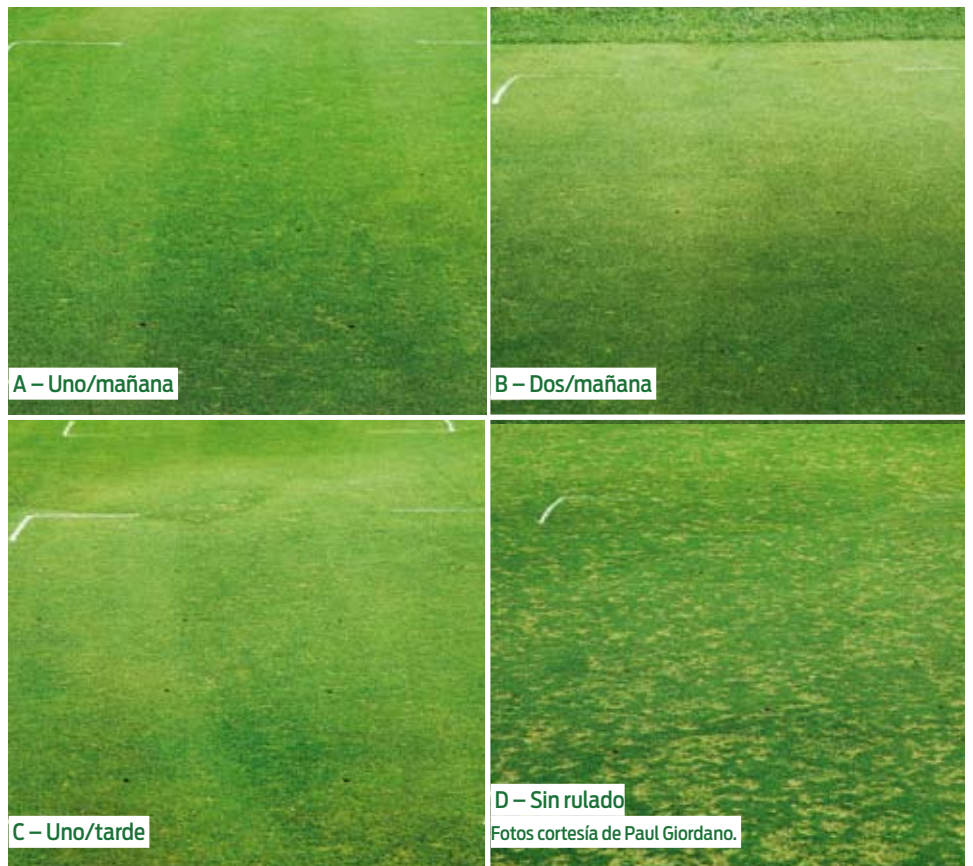
Foto cortesía de Paul Giordano.

ración de la humedad en la hoja (4, 12), reduciendo finalmente la incidencia o gravedad de la enfermedad. Aunque la duración de la humedad en la hoja juega un papel importante en el control de la enfermedad, el mecanismo por el que el rulado disminuye el dollar spot sigue siendo incierto.

Los objetivos de este estudio de campo fueron evaluar la importancia de la eliminación del rocío y la gutación con respecto al rulado diario y la incidencia del dollar spot. También se investigaron los posibles efectos acumulativos de un rulado diario repetido, para determinar si existía potencial para una reducción acelerada de la enfermedad.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio de tres años (2008-2010) en un putting green experimental en el Hancock Turfgrass Research Center en la Universidad de Michigan, campus de East Lansing. El green de *Agrostis* (*Agrostis palustris* L.; cultivar, Independence) y *Poa* (*Poa annua* L.) se construyó siguiendo las recomendaciones de USGA en



A – Uno/mañana

B – Dos/mañana

C – Uno/tarde

D – Sin rulado

Fotos cortesía de Paul Giordano.

Cuando el *Agrostis* mantenido como putting green se rulaba dos veces inmediatamente después de la siega durante cinco días consecutivos a la semana a lo largo de toda la temporada de crecimiento (superior derecha), la incidencia de la enfermedad Dólar spot era significativamente más baja y el césped de mejor calidad.

Nº de zonas infectada por dollar spot, 2010

Tratamiento [†]	Junio 7 [†]	Junio 22	Julio 7	Julio 13	Agos. 2	Agos. 9	Agos. 24	Sep. 10	Sep. 27	Oct. 4	Tempord.
Sin rulado (control)	52.00a	113.00a	61.33a	218.00a	177.33a	279.33a	502.67a	510.33a	554.67a	496.33a	296.50a
Uno/mañana	28.00bc	51.33ab	21.67b	69.00b	45.33b	64.33bc	135.33b	131.00b	159.67b	130.00 b	83.57bc
Uno/tarde	33.00ab	68.00ab	33.00ab	113.67ab	58.33b	96.33b	137.00b	139.00 b	163.00b	127.00b	96.83b
Dos/mañana	9.33c	18.00b	6.00b	27.33b	9.00c	21.67c	42.67b	46.67b	58.00b	38.00b	27.67c

Gravedad de la enfermedad Dollar spot entre los tratamientos de rulado en césped *Agrostis* em East Lansing, Mich., 2010.

†Las medias seguidas por la misma letra en una columna no son significativamente diferentes.

relación con la base arenosa del subsuelo. Se aplicó Nitrógeno a un índice de 2,44gr/m² al mes desde abril a septiembre cada año. Se realizó un control preventivo de plagas como insectos y malezas según fue necesario y se llevaron a cabo ligeros y frecuentes (7 a 14 días) recebos con arena. Se programó el riego para mantener el césped sano y sin síntomas de marchitez. Las parcelas se segarón a

una altura de 3,96mm seis días a la semana con una segadora de greens Toro 1000. No se aplicaron fungicidas durante el estudio para favorecer el desarrollo de la enfermedad.

Preparación del campo y tratamientos de rulado

Todas las parcelas se segarón entre las 6 y las 8 de la mañana antes de realizar los tratamientos de rulado.

Los rulados se realizaron cinco días a la semana, de lunes a viernes, como sigue:

- Control (sin rulado).
- Un rulado por la mañana tras la siega.
- Un rulado por la tarde cuando el césped se ha secado o cuando el rocío o el agua de gutación se ha disipado.
- Dos rulados por la mañana tras la siega.

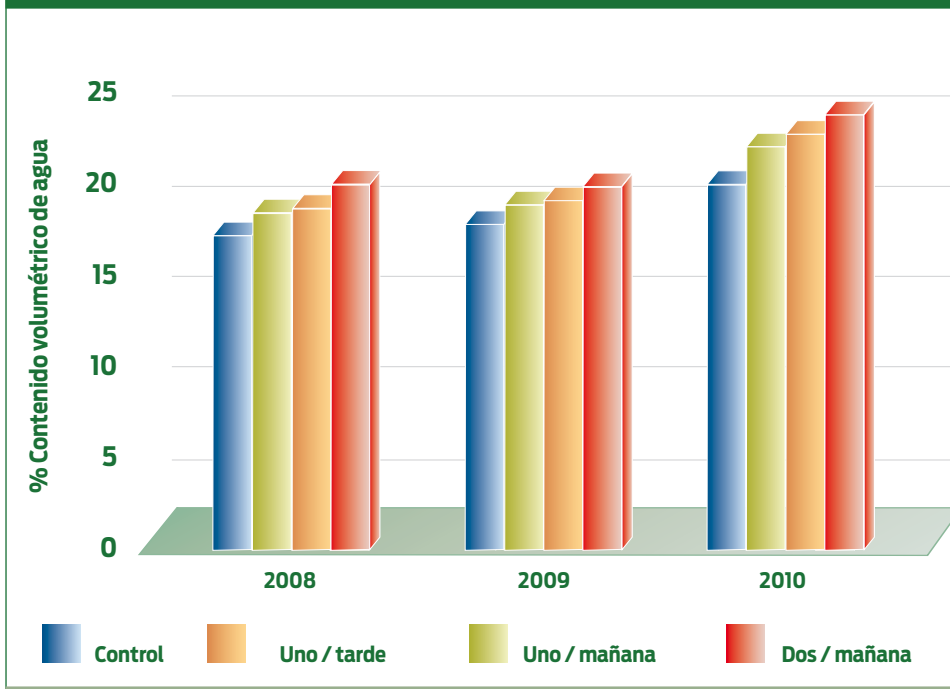
Primo Maxx – un césped tan bueno que todos quieren jugar

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



Por qué un rulado ligero reduce el dollar spot

Tabla contenido volumétrico de agua



Medias de porcentaje estacional de contenido volumétrico de agua (%VWC) para tratamientos de rulado en parcelas de Agrostis en East Lansing, Mich., en 2008, 2009 y 2010. La media de los tratamientos se obtuvieron utilizando un reflectómetro de dominio de tiempo que sondea a una profundidad de 3,81cm. Las medias de %VWC de los tratamientos son la media de seis diferentes fechas de medida en 2008, cuatro en 2009 y siete en 2010. Las medias de tratamiento con la misma letra no son estadísticamente diferentes. Las barras verticales representan el error estándar de la media.

Los tratamientos de rulado matutinos se realizaron entre las 7 y las 9 de la mañana y los vespertinos entre las 13:00h y las 14:00h. Se utilizó un rulo para greens Tru-Turf R52 11-T que tiene un rulo de 1 metro y pesa 255kg. Un tratamiento único de rulado consistía en rular la parcela mediante múltiples pasadas en direcciones opuestas para asegurar una completa cobertura de la parcela con el mínimo solapamiento. **Sigue** →



 **PrimoMaxx**

syngenta.

La eliminación del rocío y otras prácticas relacionadas que reducen la humedad de la hoja son técnicas ampliamente aceptadas que se utilizan para disminuir la incidencia de la enfermedad sobre el césped

Sigue → Una vez realizada una pasada de rulado, el proceso se repitió inmediatamente en las parcelas ruladas dos veces al día. El resto de prácticas culturales y químicas se mantuvieron constantes entre los tratamientos a lo largo de todo el estudio.

Enfermedad y medidas de contenido volumétrico de agua.

Se evaluó la enfermedad dollar spot cuando la incidencia de la enfermedad era evidente de forma periódica durante los tres años de estudio. Se contaron las manchas individuales de dollar spot en cada parcela y se realizó un análisis estadístico.

Se midió el porcentaje de contenido volumétrico de agua (%VWC) utilizando un metro de humedad del suelo FieldScout TDR 300 con varillas de sondas de una profundidad de 3,8cm. Se tomaron 20 mediciones en puntos aleatorios en cada parcela y se realizó la media para obtener un %VWC representativo para cada parcela en todos los días de medición. Todas las medidas de contenido volumétrico de agua se tomaron durante un día completo (24h) después de llover para asegurar índices consistentes de %VWC.

RESULTADOS.

La incidencia de la enfermedad fue mayor en 2010, y el efecto del tratamiento sobre la gravedad del dollar spot similar durante los tres años del estudio, por tanto, se presentan sólo los datos de 2010, que son representativos de los tres años (Tabla 1).

Rulado matutino y vespertino

En 2010, varios brotes graves de dollar

spot provocaron diferencias significativas entre tratamientos con rulado y sin rulado. Todas las mediciones mostraron una diferencia significativa entre el tratamiento control y el tratamiento de doble rulado diario (Tabla 1). Al progresar la gravedad de la enfermedad, y continuar el rulado, se observó una diferencia significativa entre el rulado diario por la mañana o por la tarde en comparación con el control (Tabla 1). Realizar el rulado dos veces al día provocó una reducción considerable del dollar spot con respecto a los demás tratamientos y mostró una diferencia estadística respecto a un solo rulado al día por la mañana o por la tarde en tres fechas (7 de junio, 2 de agosto y 9 de agosto) (Tabla 1). Las medias de dollar spot estacional mostraron una diferencia significativa entre el control y todos los tratamientos de rulado, y las parcelas que se rularon dos veces al día tuvieron niveles sustancialmente más bajos de la enfermedad que el resto de tratamientos. Para las parcelas ruladas una vez al día, el rulado matutino o vespertino no produjo niveles de enfermedad estadísticamente diferentes. Rular una vez por la mañana no fue diferente estadísticamente que rular dos veces por la mañana, aunque la tasa media de enfermedad para el rulado una vez por la mañana fue más de tres veces la tasa del rulado dos veces por la mañana (Tabla 1).

Contenido volumétrico de agua (VWC)

En 2010, las medidas del contenido volumétrico de agua mostraron una tendencia similar a años anteriores

del estudio, siendo el rulado doble diario el único tratamiento que provocó una diferencia significativa en el %VWC con respecto al control en cuatro fechas individuales (datos no mostrados). Las medias de %VWC estacional se obtuvieron y detallaron (Fig. 1). Todos los tratamientos de rulado mostraron %VWC significativamente más altos en comparación con el control no rulado.

El rulado cinco días a la semana, independientemente del momento del día, provocó sistemáticamente una menor incidencia de la enfermedad, así como unos índices superiores de calidad del césped, durante los tres años del estudio. El hecho de que el rulado de tarde limitara la incidencia de la enfermedad indica que existen más mecanismos implicados aparte de la retirada o dispersión del rocío y la gutación.

Se implantó el tratamiento matutino doble diario para investigar si el rulado tenía efectos acumulativos sobre la reducción del dollar spot. Este tratamiento provocó una mayor reducción sistemática de los centros de infección de dollar spot a la vez que aumentó los índices de calidad del césped, en comparación con los tratamientos de rulado una vez al día en 2009 y 2010 (cuando la incidencia de la enfermedad era mayor). Estas diferencias fueron significativas en 2009 y 2010 con respecto a la zona por debajo de la curva de progreso de la enfermedad. La calidad del césped fue significativamente mejor en el tratamiento doble matutino durante los tres años del estudio (2008-2010).

CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN

Una mayor reducción en el cómputo de dollar spot, una calidad del césped significativamente mejor y unos efectos significativamente mayores en las parcelas ruladas dos veces al día, especialmente al final del segundo y tercer año, demuestran el efecto acumulativo del rulado sobre la supresión de la enfermedad y el estado del césped. Estos resultados son coheren-

INFORMES

Los informes indican que el rulado no aumenta la compactación de los greens construidos con un alto contenido arenoso en la zona radicular.

tes con las investigaciones anteriores (11), en las que las parcelas ruladas y no ruladas mostraron diferencias significativamente mayores en la incidencia de la enfermedad al progresar el estudio durante varios años.

El %VWC medio fue significativamente mayor en el tratamiento de rulado doble diario por la mañana durante todos los años del estudio en comparación con el control. Además, ambos tratamientos de un solo rulado diario mostraron una tendencia hacia un mayor %VWC en comparación con el control. Estas observaciones no sólo sugieren que el rulado podría contribuir a una mayor capacidad de retención de agua en la zona superior de la raíz de la capa de césped, sino que también apoya las observaciones previas en las que una mayor humedad del suelo provocó una reducción del desarrollo e incidencia de dollar spot (2,9).

Los informes indican que el rulado no aumenta la compactación de los greens construidos con un alto contenido arenoso en la zona radicular (3, 5, 6). Aunque esta afirmación puede ser cierta, el rulado podría estar contribuyendo a un descenso en el tamaño del poro en la parte superior (3,8cm) de la zona radicular. Los poros más pequeños suponen una mayor fuerza de atracción que puede contener el agua. Además, el contenido volumétrico de agua puede definirse como el volumen de agua dividido por el volumen total asociado al suelo (es decir, volumen del suelo + volumen de agua + espacio vacío). Si el tamaño del poro disminuye por una ligera compresión en la parte superior de la zona radicular (3,8cm), se produce una reducción del espacio vacío, disminuyendo por tanto el volumen total asociado al suelo. Esta puede ser la causa del aumento de las medidas del contenido volumétrico de agua total en los tratamientos de rulado.

Anteriormente se ha propuesto (1) que el rulado rutinario puede producir una capa de césped más decaída y limitar la elevación gradual de las

coronas de las plantas en el thatch durante la época de crecimiento, y otros investigadores (7) han sugerido que estos efectos pueden reducir la cantidad de limbo y tejido de la vaina eliminado o dañado por un corte a baja altura. Estas observaciones, aunque no se examinan de manera específica en el objetivo de este estudio, parecen sugerir explicaciones adicionales para la reducción de la enfermedad en los putting greens rulados.

Los resultados del presente estudio y otros indican que la reducción de dollar spot en putting greens parece estar relacionada con un complejo de moderaciones con múltiples face-

% VWC MEDIO
Fue significativamente mayor en el tratamiento de rulado doble diario por la mañana.

tas que son resultado directo de las prácticas culturales de rulado diario.

FINANCIACIÓN

Este estudio ha sido financiado por la Michigan Turfgrass Foundation y la Michigan State University AgBio-Research. Tru-Turf donó las ruladoras de greens.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a Mark Collins y Frank Roggenbuck su ayuda en el mantenimiento y conservación del estudio y a Ron Detweiler, Nancy Dykema y Yan Lie Wei por sus consejos y apoyo con el proyecto.s. ■

BIBLIOGRAFÍA

- 1 ■ **Beard, J.B. 2002.** Turf management for golf courses. 2nd. ed. Ann Arbor Press, Chelsea, Mich.
- 2 ■ **Couch, H.B., and J.R. Bloom. 1960.** Influence of environment on diseases of turf grasses. II. Effect of nutrition, pH and soil moisture on Sclerotinia dollar spot. *Phytopathology* 50:761-763.
- 3 ■ **Danneberger, K. 1989.** No speed limit. *Landscape Management* 29:66-70
- 4 ■ **Ellram, A., B. Horgan and B. Hulke. 2007.** Mowing strategies and dew removal to minimize dollar spot on creeping bentgrass. *Crop Science* 47:2129-2137.
- 5 ■ **Hamilton, G.W. Jr., D.W. Livingston and A.E. Grover. 1994.** The effects of lightweight rolling on putting greens. Pages 425-430. In: Alastair J. Cochran and Martin Farrally, eds. *Science and Golf II: Proceedings of the World Scientific Congress of Golf*, E & FN Spon, London.
- 6 ■ **Hartwiger, C.E., C.H. Peacock and J.M. DiPaola. 2001.** Impact of lightweight rolling on putting green performance. *Crop Science* 41:1179-1184.
- 7 ■ **Inguagiato, J.C., J.A. Murphy and B.B. Clarke. 2009.** Anthracnose disease and annual bluegrass putting green performance affected by mowing practices and lightweight rolling. *Crop Science* 49:1454-1462.
- 8 ■ **Landschoot, P.J., and A.S. McNitt. 1997.** Effect of nitrogen fertilizers on suppression of dollar spot disease of *Agrostis stolonifera* L. *International Turfgrass Society Research Journal* 8:905-907.
- 9 ■ **Liu, L.X., T. Hsiang, K. Carey and J.L. Eggens. 1995.** Microbial populations and suppression of dollar spot disease in creeping bentgrass with inorganic and organic amendments. *Plant Disease* 79:144-147.
- 10 ■ **Nikolai, T.A. 2005.** The superintendent's guide to controlling putting green speed. John Wiley & Sons. Hoboken, N.J.
- 11 ■ **Nikolai, T.A., P.E. Rieke, J.N. Rogers III and J.M. Vargas Jr. 2001.** Turfgrass and soil responses to lightweight rolling on putting green root zone mixes. *International Turfgrass Society Research Journal* 9:604-609.
- 12 ■ **Williams, D.W., and A.J. Powell. 1995.** Dew removal and dollar spot on creeping bentgrass. *Golf Course Management* 63:49-52.
- 13 ■ **Vargas, J.M., Jr. 2005.** Fungal diseases of turfgrass I: Diseases primarily occurring on golf course turfs. Pages 15-32. In: J.M. Vargas Jr. *Management of Turfgrass Diseases*, 3rd ed. CRC Press, Boca Raton, Fla.