



Viendo las raíces de Decadencia Estival en Agrostis

Como afecta el calor estival las raíces de Agrostis

A menudo observamos en los greens de Agrostis de gran parte del país una pérdida de la densidad foliar, amarillamiento de las hojas y la muerte de las raíces durante los meses de verano. Al fenómeno de esta recesión de los greens de Agrostis se le conoce como Decadencia Estival en Agrostis (DEA). Las causas de esta decadencia en Agrostis se han atribuido a numerosos factores, incluidos las altas temperaturas, exceso o defecto de humedad

en el suelo, pobre aireación del suelo y alta humedad relativa.

ALTAS TEMPERATURAS DEL SUELO

Las altas temperaturas son consideradas como uno de los principales factores que conducen a DEA. En concreto las altas temperaturas del suelo son más perjudiciales que las altas temperaturas del aire como causa de la DEA. Esta decadencia es en particular un problema en

greenes con suelos pobres en aireación debido a un mal drenaje o a la compactación. Es también un problema en lugares con una evapotranspiración limitada por falta de circulación de aire y alta humedad. Todos estos factores contribuyen a la retención del calor en el suelo, y por lo tanto a mayores temperaturas del suelo durante la noche.

Aunque poco se puede hacer para modificar la temperatura del aire, un método para prevenir daños por el calor estival en los greens de Agrostis cuando la temperatura ambiente es alta es la reducción de la temperatura del suelo mediante las prácticas culturales apropiadas. Nuestro estudio ha demostrado que bajando la temperatura del suelo se puede prevenir o reducir los daños por calor en Agrostis cuando la temperatura del aire es alta.

En ensayos anteriores se vio que reduciendo la temperatura del suelo tan solo 3°C (de 35 a 32°C) de forma constante durante 24 horas se mejoraba la calidad del césped de Agrostis, y el crecimiento foliar y radicular cuando la temperatura del aire se mantenía a 32°C. El crecimiento foliar y radicular mejoraba conforme la temperatura del suelo se reducía hacia la temperatura de suelo óptima. Sin embargo reducir la temperatura del suelo durante 24 horas al día puede ser costoso, y hacerlo durante el día cuando se está abierto al juego puede ser impracticable. La temperatura del suelo es controlada por los fenómenos de radiación, conducción y convección. La radiación es el factor que mayor contribuye al incremento de la temperatura del suelo. Por tanto, reducir la temperatura del suelo durante la noche puede ser más fácil y económicamente accesible que durante el día por que la temperatura del suelo no se ve afectada por la radiación.

Además, la bajada de temperaturas durante la noche puede reducir el consumo de carbohidratos e incrementar la disponibilidad de éstos al suprimir la respiración nocturna. La respiración usa carbohidratos almacenados para proporcionar energía metabólica. La respiración nocturna es sensible a los cambios de temperatura y decrece a medida que bajamos la temperatura. La disponibilidad en carbohidratos se reduce durante la noche porque todas las partes de la planta pasan a



respirar, y no hay fotosíntesis y producción de carbohidratos. Durante el día la fotosíntesis prevalece y como resultado se acumulan carbohidratos.

ESTUDIO EN CÁMARAS DE CRECIMIENTO

Se realizaron ensayos para determinar si el crecimiento de Agrostis podía mejorarse al bajar la temperatura del suelo durante un período de 12 horas al día, y si la reducción de la temperatura durante la noche era más efectiva para mejorar el crecimiento y la calidad de Agrostis comparado con la reducción de la temperatura durante el día. Se cultivó en cámara Agrostis (Pencross) bajo tres regímenes distintos de temperatura de suelo día/noche. Los tratamientos a los que se expuso el Agrostis fueron:

- Temperatura del aire mantenida durante 24 horas al día a 35°C (estrés calórico).
- Temperatura del suelo mantenida a 21 y 25°C durante 12 horas a oscuras (noche) y a 35°C durante 12 horas de día.
- Temperatura del suelo mantenida a 21 y 25°C durante 12 horas de día y a 35°C durante 12 horas de noche.
- Mantener la temperatura a 21 y 25°C por 12

horas tanto durante el día como la noche durante dos semanas posteriores al estrés de calor fue suficiente para mantener la calidad del césped por encima de valores aceptables y para incrementar el ritmo de elongación foliar y el contenido en clorofila foliar. Las plantas expuestas a menores temperaturas durante la noche presentaron una mejor calidad, crecimiento foliar y contenido en clorofila, y un sistema radicular más extenso que aquellas en las que la reducción de temperaturas a 21 y 25°C se realizó durante el día.

Aquellas plantas expuestas a temperaturas nocturnas reducidas tenían aproximadamente un 45% más de peso en raíces que aquellas expuestas a temperaturas reducidas a 21 y 25°C durante el día. El crecimiento radicular se puede ver afectado por cambios en los patrones de distribución de carbohidratos en raíces y vástagos producidos por la variación de la temperatura del suelo durante el día o la noche. El bajar la temperatura del suelo durante la noche provocó un incremento del contenido de carbohidratos en las raíces

mayor en proporción con el incremento observado en las hojas.

REDUCCIÓN DE LA TEMPERATURA DEL SUELO EN CAMPO

En general el efecto sobre el crecimiento radicular y foliar mediante la bajada de la temperatura del suelo fue más efectivo a 21 °C que a 25 °C, y más patente durante la noche que durante el día. Por lo tanto para conseguir un mejor crecimiento y una mejor calidad del césped en el verano se debe reducir la temperatura del suelo tanto como se pueda, y se debe realizar preferentemente durante la noche.

Se han recomendado varios métodos para reducir la temperatura del suelo y de la superficie del césped, entre los que se incluyen ventiladores, siringe y enfriadores subterráneos (1,4,7). Algunos greenkeepers usan ventiladores desde primeras horas de la mañana hasta el atardecer mientras que otros lo hacen desde el amanecer hasta media mañana cuando el rocío y la humedad en la superficie es mayor. Con la utilización



de ventiladores se han conseguido según estudios una disminución en la temperatura superficial en el césped (de 4 a 6 °C) durante los períodos de mayor radiación y temperatura del aire (de 11 a.m. a 2 p.m.) y una reducción de la temperatura del suelo a 10 cm de profundidad de 1 a 3 °C (6).

Los enfriadores subterráneos son equipos que o bien inyectan aire a través de la red de drenaje existente o bien succionan el exceso de agua en los greens. La temperatura del suelo puede aumentarse o reducirse usando este sistema dependiendo de la dirección que le demos al movimiento de aire y de la hora del día a la que se ponga en funcionamiento. En un estudio realizado por Dodd et al. (4) se observó que absorbiendo el aire a través de los drenajes de los greens durante el atardecer durante varias horas se conseguía un descenso de las temperaturas a 5 cm de la superficie de alrededor de 2 °C. La inyección de aire a través de los drenajes durante un día soleado incrementó por el contrario 2 °C la temperatura del suelo debido a la alta temperatura del aire en un día de calor. Sin embargo Bigelow et al. (3) encontraron que la inyección de aire o la absorción de agua de los greens a través de los drenajes durante cortos períodos de tiempo (5 minutos) usando el sistema subterráneo no tenía efecto en la temperatura del suelo. Por lo tanto, si se pone en práctica el refresco del suelo mediante este sistema se deberá considerar la duración del proceso. Generalmente es difícil conseguir una reducción de la temperatura del suelo de gran magnitud mediante prácticas de manejo rutinarias. La inyección de aire fresco a través del drenaje de los greens o la retirada del exceso de agua caliente seguido del riego con agua fría (siringe o subterránea) en combinación con el uso de ventiladores puede ser el mejor método para bajar las temperaturas del suelo y de la superficie del césped. Deberían estudiarse otras técnicas que pudieran reducir la temperatura del suelo de los greens.

Como resumen, los resultados de nuestra investigación sugirieron que un refresco del suelo durante 12 horas fue suficiente para mejorar la calidad del césped y el crecimiento radicular. Sin embargo la efectividad aumenta con la duración del período de refresco del suelo. Si hay opción

de elegir entre día y noche, refrescos durante la noche son mas eficaces en aliviar el estrés de calor que durante el día. En aquellos casos en los que el refresco solo se pueda realizar durante el día puede ser necesaria una reducción de la temperatura del suelo de mayor amplitud.

Literatura citada

- Beard, J.B. 1988. Heat stress causes and prevention. *TurfNews* 6:1-6
- Beard, J.B. and W.H. Daniel. 1965. Effect of temperaturare and cutting on the growth of creeping bentgrass roots. *Agron. J.* 57:249-250
- Bigelow, C.C., D.C. Bowman, D.K. Cassel and T.W. Ruffy, Jr 2001. Creeping bentgrass response to inorganic soil amendmets and mechanically induced subsurface drainage and aeration. *Crop Sci.* 41:797-805
- Dodd, R., B. Martin, and J. Camberato. 1999. Subsurface cooling and aeration. *Golf Course Management* 67(9):71-74
- Huang, B., X. Liu, and J.D. Fry. 1998. Shoot physiological responses of two bentgrass cultivars to high temperatures and poor soil aeration. *Crop. Sci.* 38:1219-1224
- Taylor, G.R. 1994. The effects of mechanically induced air movèment on the temperatura, leaf water potencial, and soil moisture percentage of creeping bentgrass golf greens. *North Carolina State Univ. Raleigh.*
- Trusty, S. and S. Trusty. 1998. Hot town cool bentgrass. *Golf Course Management* 66(4):186-191
- Xu, Q., and B. Huang. 2000. Growth and physiological responses of creeping bentgrass to changes in air and soil temperatures. *Crop Sci.* 40:1363-1368
- Xu, Q., and B. Huang. 2000. Effects of differential air and soil temperatures on carbohydrate metabolism in creeping bentgrass. *Crop Sci.* 40:1363-1368
- Xu, Q., and B. Huang. 2001. Lowering soil temperatures improves creeping bentgrass growth Ander heat stress. *Crop Sci.* 41:1878-1883

Rafael González-Carrascosa Bassadone
 Traducción del Artículo publicado en USGA Green
 Section Records Julio-Agosto 2002. Getting to de Roots
 of Summer Bentgrass Decline, Bingru Huang