

Investigación que puede utilizar

Análisis físico de las arenas para uso en bunkers de campos de golf

¿Las pruebas de laboratorio actuales sirven para pronosticar el rendimiento de la arena de los bunkers en el campo?

POR JIM SKORULSKI

La arena de los bunkers puede ser un tema frustrante cuando se pone mayor énfasis en la jugabilidad y la consistencia de los bunkers de arena. Muchos problemas con los bunkers pueden remontarse a una mala selección de arena. Cada vez más campos de golf perciben el valor de usar un laboratorio de pruebas físicas del suelo acreditado para ayudar a evaluar las posibles arenas y predecir sus cualidades de juego en el campo. El Dr. Cale Bigelow, profesor ayudante de Agronomía, Universidad Purdue, y el Dr. Douglas Smith, profesor adjunto, USDA-ARS, Laboratorio Nacional de Investigación de Erosión de Suelo (West Lafayette, Ind.), recientemente completaron un estudio en el que se evaluaron las características físicas de más de 20 arenas para bunkers disponibles en el mercado, a fin de determinar si alguna prueba física individual usada actualmente por laboratorios de pruebas de suelo acreditados sirve para pronosticar la firmeza de la arena del bunker en el campo. Recientemente, tuve la oportunidad de analizar el proyecto con el Dr. Bigelow, y el siguiente artículo se basa en nuestra entrevista.

1. Este proyecto de investigación consideró de manera oportuna el mayor análisis que se le da al mantenimiento y la jugabilidad del bunker de arena. ¿Qué inquietudes específicas lo impulsaron a iniciar este proyecto?

Los superintendentes de campos de golf enfrentan cada vez más demandas para proporcionar superficies de bunker lisas y constantemente firmes. Nos pareció importante intentar comprender las similitudes y diferencias que había entre una amplia variedad de arenas para bunkers disponibles en el mercado. Además, estaba interesado



La selección adecuada de la arena es fundamental en la búsqueda del acondicionamiento y la consistencia cuasi perfectos exigidos por los golfistas en la actualidad.

en tratar de determinar si una medición simple podría estar relacionada con la firmeza de la superficie.

2. ¿Qué pruebas se utilizan actualmente en los laboratorios para analizar las características físicas y predecir la calidad de juego de las arenas de un bunker?

En general, las arenas de los bunkers se evalúan usando mediciones normalmente empleadas para arenas de zonas radicales, incluidos análisis de distribución del tamaño de las partículas y pruebas de los carbonatos cálcicos. La única prueba que se utiliza ampliamente en la actualidad para la firmeza de la arena consiste en la prueba modificada del penetrómetro de bolsillo. James Thomas y el Dr. Kirk Brown, de la Universidad A&M de Texas, desarrollaron e introdujeron el método modificado del penetrómetro. Este es el mejor método disponible en la actualidad para medir la firmeza, pero no tiene en cuenta algunos factores que afectan la firmeza en un campo. La prueba se lleva a cabo en una caja de madera con paredes laterales estáticas y una cantidad relativamente pequeña de arena secada en horno. Normalmente, se introduce el penetrómetro con la mano dentro de la superficie de arena, lo cual podría generar presiones desiguales y valores de mediciones variables. La mayoría de los laboratorios replica este proceso un mínimo de cinco veces y llega a un valor promedio. Me han informado que algunos laboratorios acoplan el penetrómetro a un montaje similar a una prensa para taladro con el fin de minimizar las variaciones de presión. A pesar de esto, el proceso no es el ideal, pero es el mejor procedimiento disponible en la actualidad.

3. Entonces, basándose en este proyecto, ¿tiene la sensación de que la prueba del penetrómetro sigue siendo el mejor medio para predecir la firmeza de la arena del bunker en el campo?

Como medición de laboratorio relativa, sí, es el mejor medio para medir la firmeza de la superficie.



Este estudio de laboratorio de la Universidad Purdue evaluó las propiedades físicas y las características visuales de más de 20 materiales de arena de bunkers. Ninguna propiedad física individual de la arena ni ninguna combinación de propiedades pudieron predecir con exactitud la firmeza de la arena o la resistencia a la penetración de la bola de golf.

Sin embargo, me parece un error que alguien intente replicar los datos del laboratorio en condiciones de campo, donde probablemente nos encontraríamos con valores del penetrómetro inferiores. Esto está relacionado con varios factores. En primer lugar, debido a la gran cantidad de arena en un bunker real, las fuerzas estáticas de las paredes laterales se reducen. Aunque haya medido de forma adyacente al borde de un bunker, el suelo circundante probablemente “ceda” en algún grado. Además, existen variaciones naturales en el contenido de humedad, que funciona como lubricante y facilita el deslizamiento de partículas. Esto seguramente variará con las distribuciones del tamaño de las partículas de arena individuales y la profundidad de la arena.

NOTA DEL EDITOR: *Se está realizando un gran esfuerzo para reemplazar el penetrómetro por equipo que sea más confiable y esté menos sujeto a las variables inducidas por el usuario. Sam Ferro, de Turf Diagnostic & Design (Linwood, Kansas), está desarrollando un procedimiento para realizar pruebas que utiliza el dispositivo TruFirm™ de la USGA para medir la profundidad de penetración y el coeficiente de restitución de las arenas del bunker. Los laboratorios acreditados están revisando los procedimientos de las pruebas de laboratorio y pronto estos*

se enviarán a ASTM para adoptarlos como prueba estandarizada.

4. A partir de sus pruebas limitadas, ¿encontró alguna característica física única de la arena que pueda usarse con confianza para predecir el rendimiento de la arena de los bunkers?

Ninguna medición individual fue un buen indicador de la firmeza. Sin embargo, la distribución del tamaño de las partículas, según se expresa como coeficiente de uniformidad (Cu), y la angularidad constituyen datos importantes. Por ejemplo, dudaría mucho en recomendar una arena más bien fina, redonda y uniforme, especialmente para bunkers con pendientes empinadas propensas a la erosión en lugares con mucha probabilidad de lluvias de moderadas a intensas. Es probable que las arenas con estas características también produzcan condiciones suaves y una mayor probabilidad de que las bolas se entierren cuando se utilizan a profundidades mayores. Los datos del penetrómetro son útiles, pero, como mencioné, los datos de laboratorio no serán idénticos al rendimiento del campo. No obstante, habrá cierta relatividad entre las arenas, lo cual significa que las arenas más firmes en el laboratorio probablemente produzcan condiciones de campo más firmes. Le advertiría a un encargado de campo de golf o encargado de proyecto de construcción que no intente replicar exactamente las mediciones

del laboratorio. Simplemente, hay demasiadas variables y factores en las condiciones del campo.

5. En su opinión, ¿las pruebas de laboratorio solas sirven para predecir el rendimiento de la arena del bunker en el campo?

Al igual que la elección de una variedad adecuada de pasto para greens, tees y fairways, los datos de investigación del laboratorio son, simplemente, un punto de partida en el proceso de selección. Antes de elegir la arena, el usuario final debe considerar con detenimiento la utilidad (la importancia de las características de juego), el mantenimiento a largo plazo, la arquitectura del bunker (tamaño, pendientes pronunciadas, etc.) y el aspecto. Los datos del laboratorio solo proporcionan información para comparar las arenas. La distribución del tamaño de las partículas de arena y la información sobre la uniformidad y angularidad son los datos más útiles proporcionados por la prueba. No olvidemos el valor de desarrollar un bunker de prueba que permitirá que los golfistas tengan la oportunidad de jugar y ver varias arenas posibles antes de tomar una decisión definitiva.

6. ¿Tiene algún mensaje o recomendación final basados en este estudio limitado que desearía compartir con los superintendentes y oficiales de campo que no estén satisfechos con las arenas actuales de



Actualmente, el penetrómetro (el dispositivo que se muestra más arriba) es el mejor medio para cuantificar en el laboratorio la firmeza de la arena de los bunkers. Es posible que el penetrómetro y la prueba de laboratorio pronto sean reemplazados por un nuevo procedimiento que reducirá la variabilidad de la medición actual.



Una medición adicional que puede ayudar a los laboratorios a predecir la firmeza de la arena es el ángulo de reposo. Esta medición es un cálculo expresado en grados, derivado de la medición del diámetro medio de la base y la altura del ápice de un cono de arena seca. Las arenas más angulares y de textura más gruesa con una distribución del tamaño de partículas más amplia son más propensas a acumularse en un nivel superior, lo cual deriva en una base más estrecha y un ápice de cono más alto, finalmente, en un ángulo de reposo mayor.

sus bunkers o que estén en proceso de seleccionar una arena nueva?

Muchos agrónomos han dicho esto durante años, y estoy de acuerdo desde un punto de vista filosófico. En general, la industria invierte demasiado tiempo y dinero en los bunkers y en su mantenimiento. No hay ningún motivo por el cual el dinero invertido en el mantenimiento de los bunkers tenga que ser equivalente al dinero invertido en el mantenimiento de los greens. Los bunkers son peligrosos y los golfistas deberían afrontar las consecuencias que implica estar en ellos. Sin embargo, habiendo dicho esto, muchos golfistas tienen expectativas para las condiciones más prístinas y finas posibles (p. ej., bunkers de arena firmes, lisos y agradables desde el punto de vista estético que complementan el césped bien cuidado). La selección adecuada de la arena es fundamental para alcanzar este objetivo de forma constante. En algunos casos, tiene sentido pagar un precio superior para colocar un material angular, de textura más gruesa, en lugar de conformarse con una arena disponible localmente de precio inferior, que es más probable que se lave o genere condiciones que sean más suaves de lo deseado.

Durante nuestro estudio, nos quedamos impresionados por los productos fabricados o triturados, incluidos los materiales de piedra caliza. Instintivamente, los productos de piedra caliza son potencialmente inadecuados debido a su naturaleza mineralógica suave en comparación con los materiales de sílice. Sin embargo, según mis observaciones de las condiciones del campo, estos productos parecen tener un rendimiento muy satisfactorio. Las preguntas a largo plazo sobre los problemas relacionados con la obstrucción del drenaje siguen sin respuesta. La otra inquietud en cuanto a los productos triturados es la recolección de partículas grandes de la cortadora de césped. Nuestra investigación continúa y avanza hacia la fase siguiente, el potencial de la erosión usando diversas arenas, pero esa discusión tendrá que darse en otro artículo.

Una versión más detallada de este proyecto de investigación está disponible en Turfgrass and Environmental Research Online (TERO), <http://usgatero.msu.edu/v07/n03.pdf>.

JIM SKORULSKI es ingeniero agrónomo sénior de la región noreste de la USGA Green Section.