

NOCIONES BASICAS
PARA EL
MANTENIMIENTO DEL CESPED

Por Ing. Agr. Guillermo Busso



COMISION DE CANCHAS

2012

INDICE

	Página
TEMA 1 CONCEPTOS BASICOS	1 a 3
TEMA 2 FERTILIZACION I.....	4 a 6
TEMA 3 FERTILIZACION II	7 a 9
TEMA 4 FERTILIZACION III.....	10 a 13
TEMA 5 CONTROL DE MALEZAS	14 a 19
TEMA 6 CONTROL DE INSECTOS.....	20 y 21
TEMA 7 CONTROL DE ENFERMEDADES.....	22 y 23
TEMA 8 CALIBRACION DE PULVERIZADORAS	24 a 26
TEMA 9 PRÁCTICAS CULTURALES.....	27 a 29
ANEXOS	30 a 62

Nociones Básicas Para el Mantenimiento del Césped

Ing. Agr. Guillermo Busso

TEMA 1

CONCEPTOS BASICOS

A) MEDIDAS

1) Longitud:

Es la distancia existente entre dos puntos. Las unidades de medición más usadas son: centímetro (cm), metro (m) o kilómetro (km). En golf también es frecuente el uso de las yardas (yds.).

Equivalencias:

1 km	=	1.000	mts
1 m	=	100	cm
1 yd	=	91,44	cm

2) Superficie:

Indica el área de una figura determinada.

Las unidades de medición más frecuentes son: el metro cuadrado (m²) o la hectárea (ha.).

Equivalencia:

1 ha	=	10.000	m ²
------	---	--------	----------------

Cuando nos referimos a greens, las dosificaciones se expresan cada 100 m² de green.

Ejemplo: 250 grs de Urea cada 100m²

En superficies más extensas, como por ejemplo un fairway se dosifica por hectárea (ha.). Ej. 50 kg. de fertilizante por hectárea (kg/ha) o litros de un herbicida por hectárea.

Por esta razón es muy importante conocer las superficies de los distintos sectores de nuestra cancha. Es la única manera de poder dosificar correctamente los diferentes productos que se aplican.

Hay que tener en cuenta que si a un producto se lo aplica en dosis inadecuada puede causar graves daños al césped.

Cálculo de Superficies:

- Las superficies cuadradas o rectangulares se calculan multiplicando el largo por el ancho.

Ejemplo:

- 1) Un rectángulo de 8 mts. de largo por 2 mts. de ancho, la superficie será: $\text{Sup} = 8\text{m} \times 2\text{m} = 16\text{m}^2$
- 2) Un cuadrado de 4 mts. por 4 mts, la superficie será: $4\text{m} \times 4\text{m} = 16\text{m}^2$

- Para el cálculo de la superficie de la circunferencia es conveniente recordar algunas definiciones:

Diámetro: Es la máxima distancia entre dos puntos de una circunferencia.

Radio: Es la mitad del diámetro.

P (Pi) = es una constante cuyo valor es 3,14, no posee unidad.

La superficie de la circunferencia es $= \text{p} \times \text{r}^2$, esto se lee Pi por radio al cuadrado.

Ejemplo: Circunferencia de 8 mts. de diámetro.
Por lo tanto el radio será de 4 mts.

$$\begin{aligned} \text{Sup} &= \text{p} \times \text{r}^2 \\ \text{Sup} &= 3,14 \times (4\text{m})^2 \\ \text{Sup} &= 3,14 \times 16\text{m}^2 \\ \text{Sup} &= 50,24\text{m}^2 \end{aligned}$$

2.- Volumen

El volumen nos indica la capacidad de un recipiente determinado.

Las unidades mas utilizadas para definir el volumen son: el centímetro cúbico (cm^3 o c.c.), el metro cúbico (m^3), el mililitro (ml) y el litro (lt).

Equivalencias:

$$\begin{aligned} 1\text{cm}^3 &= 1 \quad \text{ml} \\ 1\text{m}^3 &= 1.000 \quad \text{Its.} \\ 1\text{lt} &= 1.000 \quad \text{cm}^3 \\ \frac{1}{2}\text{lt} &= 500 \quad \text{cm}^3 \end{aligned}$$

Cálculo de volúmenes

- En el caso de un paralelogramo (figuras con forma de cubo) el volumen se calcula multiplicando los lados.

Ejemplo: Un cubo de 6 mts. de largo por 3 mts. de alto y 2 mts. de profundidad, su volumen será: $6\text{m} \times 3\text{m} \times 2\text{m} = 36\text{m}^3$ (36 metros cúbicos)

- En caso de una figura cilíndrica (ej. tanques de agua) el volumen se calcula multiplicando la superficie de la base por la altura.

Ejemplo: Supongamos un tambor cuya base tenga 60 cm. de diámetro y 120 cm. de altura.

$$\text{Vol} = \text{Sup. base} \times \text{altura}$$

$$\text{Vol} = \pi \times r^2 \times \text{altura}$$

$$\text{Vol} = 3,14 \times (30\text{cm})^2 \times 120\text{cm}$$

$$\text{Vol} = 3,14 \times 900\text{cm}^2 \times 120\text{cm}$$

$$\text{Vol} = 339.120\text{cm}^3 = 339 \text{ lts}$$

B) CALCULO DE LA SUPERFICIE DE UN GREEN

Debido a que los greens no son figuras geométricas regulares la única forma de medirlos con exactitud es mediante un topógrafo.

Si no se dispone de un topógrafo se los puede medir con bastante exactitud de la siguiente manera:

- Relacionarlo con alguna figura geométrica de fácil medición.
- Para el caso de los fairways, la superficie será igual al largo por el ancho promedio.

$$\text{Ancho promedio} = \frac{\text{Suma de anchos}}{\text{n}^\circ \text{ de mediciones}}$$

- Para el caso de los greens, la superficie se calcula mediante la fórmula de la circunferencia ($\pi \times r^2$), pero, para que el cálculo sea más exacto habrá que calcular el radio promedio.

$$\text{Radio promedio} = \frac{\text{Suma de radios}}{\text{n}^\circ \text{ de radios}}$$

Por lo que la superficie del green será $= \pi \times (\text{radio promedio})^2$

Para que el radio promedio sea mas exacto se recomienda efectuar varias mediciones (ej. una medición cada 4 metros). Cuanto mayor sea el número de radios medidos mas exacta será la superficie calculada.

TEMA 2

FERTILIZACION I

Algunos factores que influyen en la aplicación de fertilizantes será:

- 1.- Tipo de césped
- 2.- Época del año y ubicación geográfica
- 3.- Tipo de suelo
- 4.- Sanidad del césped
- 5.- Condiciones climáticas
- 6.- Experiencia del superintendente y exigencias del juego

1.- Tipo de césped

A - De temporada cálida

- * Bermuda común, gramilla o gramón (*Cynodon dactylon*)
- * Bermudas híbridas (*C. dactylon* x *C. transvalensis*), las primeras en salir al mercado fueron Tifgreen o Tifton 328 y el Tifdwarf usado en greens y el Tifway o Tifton 419 para tees y fairways.
A fines de los 90 salieron al mercado las denominadas bermudas “ultraenanas” para uso en greens, éstas toleran alturas de corte más bajas y brindan mejores superficies de juego que las anteriores. Estas ultraenanas son: TifEagle, Champion y Miniverde.
TifSport también salió al mercado a fines de los 90 para uso en fairways y tees.
Estas bermudas híbridas no producen semilla, su propagación es solo vegetativa (gajos o panes).
- * Paspalum (*Paspalum vaginatum*), a pesar de no ser una bermuda tiene el mismo ciclo de crecimiento que éstas. Se adapta muy bien al corte bajo y al riego con agua de mala calidad (sales). Se lo encuentra naturalmente en nuestras canchas de golf invadiendo greens de bermuda y agrostis. Recientemente se lanzaron al mercado cultivares seleccionados como el Sea Isle 2000 y Supreme para greens y Sea Isle I para fairways.

Todos estos céspedes son especies que poseen un ciclo de crecimiento primavera-verano-otoño. Con las bajas temperaturas del invierno entran en dormición, pierden su color y no crecen, por lo que es muy común la resiembra otoñal de los greens y tees para que mantengan su color durante el invierno.

B - De temporada fresca

* Agrostis o Bentgrass (*Agrostis stolonifera*).

Es un césped de ciclo otoño-invierno-primavera. Para su óptimo desarrollo necesita suelos bien drenados y buena calidad de agua de riego. No se adapta a condiciones de alta temperatura y humedad.

Dado que en invierno no entran en latencia no es necesaria la resiembra otoñal.

El cultivar más antiguo y popular en la Argentina era el Pennncross (actualmente en desuso), luego se sembraron algunos greens con Pennlinks, G6 y Crenshaw, éste último se dejó de utilizar por su susceptibilidad al Dollar spot.

Actualmente se están sembrando cultivares mas modernos como el L 93, A1, A4 y T1. Estos cultivares tienen mayor densidad de plantas y toleran cortes más bajos, pero requieren mayor intensidad de manejo.

C - Resiembra de invierno

Es común en nuestro país, desde la latitud de Rosario (Santa Fe) hacia el sur, la resiembra otoñal de los greens y tees de bermuda o paspalum.

La especie más usada para tal fin es el rye grass perenne (*Lolium perenne*), turf tipe, no se debe utilizar rye grass anual o forrajero.

En la resiembra de greens también se utiliza la *Poa trivialis*, pura o mezclada con rye grass perenne

2.- Época del año y ubicación geográfica

La aplicación de los fertilizantes debe coincidir con el crecimiento del césped.

En otoño se aumentará la fertilización con Potasio para fortalecer a la bermuda. Así como en primavera se aumentará la fertilización nitrogenada, favoreciendo el rebrote de la misma. En verano se disminuye el nivel de Nitrógeno para evitar el excesivo crecimiento, y en invierno se trabajará en función a la resiembra.

En el caso del *Agrostis* los mayores niveles de Nitrógeno los aplicaremos en primavera y otoño. En verano se disminuye la fertilización para evitar el excesivo crecimiento y por consiguiente la mayor pérdida de agua por transpiración. También en invierno se debe disminuir el nivel del Nitrógeno ya que con el frío el *Agrostis* disminuye su tasa de crecimiento.

En lo que respecta a la ubicación geográfica influye fundamentalmente por las diferentes temperaturas.

3.- Tipo de suelo

La cantidad y frecuencia de fertilización está directamente relacionada con la textura del suelo.

Si se trata de un suelo arenoso muy bien drenado las fertilizaciones deberán ser más frecuentes y mayor cantidad de nutrientes a lo largo del año. Por ejemplo, un green con base de arena y drenajes se fertiliza todas las semanas.

Si nos encontramos ante un suelo de textura más fina (tierra), tanto las frecuencias de fertilización como las cantidades anuales de nutrientes serán menores.

El uso de fertilizantes de liberación lenta permite disminuir considerablemente la frecuencia de aplicación.

4.- Sanidad del césped

Hay ciertas enfermedades que se ven favorecidos por la presencia de nitrógeno en el suelo. Por ésta razón es que hay que suspender las fertilizaciones nitrogenadas cuando estamos en presencia de algunas enfermedades como Pythium, Rizoctonia (Brown patch), Fusarium y Helminthosporium.

Por el contrario, Sclerotinia homeocarpa, causante del Dollar spot, es una enfermedad característica en céspedes con deficiencia de nitrógeno.

5.- Condiciones climáticas

Abundantes precipitaciones pueden provocar mayor arrastre de nutrientes en suelos arenosos, debiéndose incrementar la fertilización.

Ante temperaturas extremas se debe disminuir la fertilización.

6.- Experiencia del superintendente y exigencias del juego

Debido a que no existe una única forma correcta de fertilizar, la misma también dependerá de la experiencia personal del superintendente, de las posibilidades económicas del Club y de las exigencias del juego.

Generalmente, antes de un torneo importante se disminuye la fertilización nitrogenada a fin de disminuir la tasa de crecimiento del césped, logrando superficies de juego más veloces y menor variación de la velocidad a lo largo del día.

TEMA 3

FERTILIZACION II

Requerimientos de los vegetales

Los vegetales, como todos los seres vivos, necesitan nutrientes para su correcto desarrollo. Los mismos son obtenidos en parte del aire, por intermedio de la fotosíntesis, y otra parte muy importante del suelo.

Los elementos obtenidos del suelo los podemos dividir en:

- a - Elementos primarios o macronutrientes, requeridos en grandes cantidades y son: Nitrógeno (N), Fósforo (P) y Potasio (K).
- b - Elementos secundarios: Hierro (Fe), Calcio (Ca), Magnesio (Mg) y Azufre (S).
- c - Elementos menores o micronutrientes: Boro (B), Zinc (Zn), Cobre (Cu), Molibdeno (Mo), Manganeso (Mn).

Estos elementos se encuentran naturalmente en el suelo. Pero cuando se desea obtener un césped de alta calidad o cuando se trata de un suelo con alto porcentaje de arena, como puede ser el caso de un green, es necesario el aporte extra de nutrientes mediante los fertilizantes.

Tipos de fertilizantes

A) Fertilizantes Nitrogenados

- Urea grado: 46-0-0.

El grado del fertilizante expresa el contenido de nutrientes del fertilizante. En todos los fertilizantes el primer número indica el porcentaje en peso de Nitrógeno, el segundo el del Fósforo y el tercero el del Potasio, siempre en este orden N-P-K. Los elementos secundarios, si los tiene, se indican a continuación.

- Nitrato de Amonio	<u>grado:</u> 35-0-0	
- Sulfato de Amonio	<u>grado:</u> 21-0-0	S: 24%
- Nitrato de Calcio	<u>grado:</u> 15-0-0	Ca: 19%

B) Fertilizantes Fosforados

- Fosfato diamónico	<u>grado:</u> 18-46-0	
- Fosfato monoamónico	<u>grado:</u> 11-55-0	S: 18%
- Superfosfato triple	<u>grado:</u> 0-46-0	

C) Fertilizantes Potásicos

- Nitrato de Potasio grado: 13-0-44
- Sulfato de Potasio grado: 0-0-50 S: 18%
- Cloruro de Potasio grado: 0-0-50 (según la marca varía del 48 al 60% de Potasio).

D) Otros fertilizantes de uso frecuente

- NPK o triple 15 grado: 15-15-15
- Nitrofoska 1 grado: 12-12-17 Mg: 2%
- Nitrofoska 2 grado: 15-15-6 Mg: 4%
- Nitrofoska foliar grado: 10-4-7 Mg: 0,2%

Fertilizantes que aportan elementos secundarios y micronutrientes

- Sulfato de hierro, aporta: Fe y S.
- Fetrilon Combi (BASF), aporta Fe, Zn, Mn, Cu, B, Mo, Mg y S.
- Fertisol (Intercambio), grado: 27-6-12 y Cu, Fe, Zn, Mn, Mo, B y hormona de crecimiento.
- Fertilizantes de ANDO, varias formulaciones, todos foliares, aportan macro y micronutrientes, algunos con hormonas de crecimiento.
- Poly-Feed (Almidar), grado: 25-10-13 y Mn, Mo, Fe, B, Zn y Cu.

Fertilizantes de liberación lenta

Son fertilizantes sintéticos que por distintos métodos se logra la liberación controlada de los nutrientes.

La ventaja de estos fertilizantes es que aportan nutrientes en forma paulatina durante un período mucho más prolongado que los solubles, disminuye el peligro de “quemado”, mayor aprovechamiento, menos pérdida y menor contaminación de napas freáticas.

Fertilizantes Orgánicos Naturales

Al igual que los anteriores se liberan lentamente, en éste caso por acción de los microorganismos del suelo.

Constituyen este grupo de fertilizantes los sedimentos cloacales, las harinas de sangre y hueso, humus de lombriz, materiales compostados, etc.

Es fundamental conocer la composición exacta del material orgánico mediante un análisis químico a fin de asegurarnos que no contenga elementos perjudiciales para el césped.

El estiércol de ave u otros animales no es conveniente para los greens, ya que puede aportar semillas de malezas, sales y otras sustancias nocivas.

Aplicación de los fertilizantes

Los fertilizantes se pueden aplicar en forma granulada, con riego posterior para que se disuelvan o disueltos en agua con o sin riego posterior, de acuerdo a la dosis aplicada.

En el caso de los nutrientes secundarios y micronutrientes se los aplica disueltos en agua y sin riego posterior de tal forma que la absorción de los mismos sea foliar.

La urea también es conveniente aplicarla disuelta en agua, ya que de esta forma la distribución es más homogénea y disminuye la posibilidad de "quemado" del césped.

La distribución del fertilizante se debe efectuar con una fertilizadora en el caso de fertilizantes granulados, o con un carrito pulverizador en el caso de aplicaciones líquidas. Nunca en forma manual o con mochila ya que la distribución es muy despareja pudiendo causar daños al césped.

Dosis orientativas por aplicación de los fertilizantes más usados

FERTILIZANTE	Dosis en gramos / 100 m ² de green	
	Baja	Alta
Urea	150	500
Nitrato de Potasio	300	800
Cloruro de Potasio	150	500
Nitrato de Amonio	150	600
Fosfato diamónico	400	1.000
Triple 15	500	1.000
Superfosfato triple	400	1.000
Nitrofoska 1 y 2	500	1.000

El sulfato de hierro y los fertilizantes foliares con micronutrientes generalmente se aplican a razón de 60 a 100grs / 100 m².

TEMA 4

FERTILIZACION III

Plan de Fertilización para greens

Cantidades anuales de nutrientes

Sin olvidarnos que la fertilización depende de una serie de factores, en líneas generales se puede decir que la relación entre el Nitrógeno y el Potasio a lo largo del año debe ser de 1:1 o 1:1.5

La cantidad de Fósforo estará determinada fundamentalmente por los resultados del análisis de suelo, siendo comunes las relaciones entre N y P de alrededor de 5:1.

Para un green de bermuda, resemeado en invierno, la cantidad anual de nitrógeno oscilará los 4 ó 5 kg/100 m², disminuyendo ésta cantidad si el suelo del green tiene un alto porcentaje de tierra o si el mismo no se resiembró en invierno.

En el caso de un green de Agrostis se debe disminuir la cantidad de nitrógeno y aumentar la de potasio. Por ejemplo: N: 4 kg/100m²/año
K: 6 kg/100m²/año

Estos valores pueden disminuir en regiones frías, donde el Agrostis detenga su crecimiento en invierno.

Distribución mensual de los nutrientes

A modo de ejemplo se dará una distribución a lo largo del año del Nitrógeno (N) y del Potasio (K).

Recordar que la Bermuda tiene mayores requerimientos de K en otoño y de N en primavera.

Durante el verano es conveniente disminuir la cantidad de N para evitar el excesivo crecimiento foliar, tanto en las Bermudas como en el Agrostis.

Al Fósforo se lo aplica en primavera y en otoño de acuerdo a las necesidades.

Los micronutrientes se aplican cada 45 a 60 días.

El Hierro intensifica el color del césped y se aplica mensualmente.

Cuadro 1: Green de Bermuda resemeado en invierno, en grs./100 m²

Mes Nutr.	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total Anual
N	250	300	400	350	400	450	450	500	200	600	600	500	5.000
K	300	450	500	500	500	400	400	400	350	400	400	400	5.000

Cuadro 2: Green de Bermuda sin resiembra de invierno, en grs. de nutriente/100m²

Mes Nutr.	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total Anual
N	250	300	400	400	300	---	---	450	600	600	400	300	4.000
K	400	400	500	500	350	200	200	350	350	350	400	400	4.400

* Semi latencia invernal

Cuadro 3: Green de Agrostis en grs./100m²

Mes Nutr.	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total Anual
N	200	250	350	450	450	300	250	300	400	400	400	250	4.000
K	400	500	600	600	500	400	400	400	500	600	600	500	6.000

En el caso de querer mejorar el color del césped antes de un torneo, y no estimular el crecimiento foliar, se aplica solamente sulfato de hierro a razón de 60 grs./100m², 2 ó 3 días antes. No se utiliza Urea ya que incentiva el desarrollo de hoja, lo que pone más "lentos" los greens.

Distribución semanal de los nutrientes

Una vez determinado el plan anual de fertilización hay que determinar mes a mes qué cantidad de fertilizante hay que aplicar para satisfacer la demanda de nutrientes que se ha planificado.

Tomemos por ejemplo el mes de marzo de un green de bermuda.

La cantidad de N y de K planificado es de 400 y 500 grs./100m² respectivamente. Y además también se quiere aplicar fósforo a razón de 200 grs./100m².

Los fertilizantes disponibles son:

Urea	46-0-0
Nitrato de Potasio	13-0-44
Fosfato Diamónico	18-46-0

Es necesario aclarar que el Potasio se presenta como K_2O y el Fósforo como P_2O_5 . Por lo que para obtener las cantidades reales de K y P hay que multiplicarlos por 0,83 y 0,44 respectivamente. O sea que:

- * 1 kg de Urea (46-0-0) equivale a 460 grs. de N.
- * 1 kg de Nitrato de Potasio (13-0-44) equivale a 130 grs. de N y 440 grs. de K_2O x 0,83 = 365,2 grs. de K.
- * 1 kg de Fosfato diamónico (18-46-0) equivale a 180 grs. de N y 460 grs. de P_2O_5 x 0,44 = 202,4 grs. de P.

Aclarado esto, pasemos al mes de Marzo. Las cantidades planificadas son:

$$\begin{aligned} N &= 400 \text{ grs./100m}^2 \\ P &= 200 \text{ grs./100m}^2 \\ K &= 500 \text{ grs./100m}^2 \end{aligned}$$

- 1) Cálculo de la cantidad de Nitrato de Potasio (NO_3K) necesario para obtener 500 grs. de K.

$$\begin{aligned} 500 \text{ grs. de K} : 0,83 &= 602,4 \text{ grs. de } K_2O \\ 602,4 \text{ grs. de } K_2O : 0,44 &= 1.369 \text{ grs. de } NO_3K \text{ aproximado } \underline{1.400 \text{ grs./100m}^2}. \end{aligned}$$

O sea que:

1.400 grs. de NO_3K nos aportarán 511 grs. de K y 182 grs. de N.

- 2) Cálculo de la cantidad de Fosfato diamónico, $PO_4(NH_4)_2$, necesaria para obtener 200 grs. de Fósforo.

$$\begin{aligned} 200 \text{ grs. de P} : 0,44 &= 454,5 \text{ grs. de } P_2O_5 \\ 454,5 \text{ grs. de } P_2O_5 : 0,46 &= 988 \text{ grs. de } PO_4(NH_4)_2 \text{ aproximadamente } \underline{1.000 \text{ grs./100m}^2} \end{aligned}$$

O sea que:

1.000 grs. de $PO_4(NH_4)_2$ nos aportarán 202,4 grs. de P y 180 grs. de N.

- 3) Cálculo de la cantidad de Urea necesaria para completar los 400 grs. de N.

Aportes de N:	con el NO_3K	182	grs. de N
	con el $PO_4(NH_4)_2$	180	grs. de N

	Total	362	grs. de N

$$\text{Saldo: } 400 - 362 = 38 \text{ grs. de N} : 0,46 = \underline{82 \text{ grs. de Urea}}.$$

Observación: hasta 150 grs/100m² de Urea se puede efectuar aplicación foliar, o sea disuelto en agua y sin riego posterior.

Es muy común realizar estas aplicaciones a bajas dosis de Urea mezcladas con Sulfato de hierro (60 grs/100m²), logrando muy buen color del césped.

En resumen, las cantidades totales de fertilizantes a aplicar durante el mes de Marzo serán:

- * NO₃K : 1.400 grs./100m², ésta dosis es muy elevada para una sola aplicación, o sea que es conveniente dividirla en dos aplicaciones de 700 grs./100m² cada una.
- * PO₄(NH₄)₂ : 1.000 grs./100m², algo elevada, en lo posible sería conveniente efectuar dos aplicaciones de 500 grs./100m² cada una.
- * Urea: 82 grs./100m², es una dosis muy baja, se la puede aplicar en forma foliar combinada con Sulfato de Hierro u otro fertilizante con micronutrientes.

Por lo que se observa que para poder cumplir con el plan de fertilización impuesto es necesario fertilizar todas las semanas del mes.

Fertilización de tees de salida, fairways y céspedes de bermuda en general

En estos lugares la intensidad y frecuencia de la fertilización estarán determinadas por la calidad de suelo en cuestión.

En todos los casos hay que respetar el balance entre el N y el K de 1:1, y agregar P si es necesario en primavera y otoño.

En los tees, debido a sus mayores exigencias, es conveniente fertilizar a razón de 250 a 500 grs. de N cada 100m² por mes de crecimiento.

En fairways y otros céspedes de bermuda la cantidad por mes de crecimiento oscila entre los 15 y 25 kg. de N por hectárea.

TEMA 5

CONTROL DE MALEZAS

A) En Fairways de bermuda

Principales tipos de malezas:

- 1) De hoja ancha o latifoliadas. Ejemplo: tréboles, abrepuños, abrojo, achicoria, cardos, diente de león, lengua de vaca, chamico, lagunilla, verdolaga, etc.
- 2) Pasto miel y Pasto horqueta (*Paspalum* sp)
- 3) Gramíneas de invierno. Ejemplo: *Poa annua*, rye grass, etc.
- 4) Cebollín o kilinga

1.- Control de malezas de hoja ancha

Hay gran cantidad de herbicidas pre y post-emergentes para controlar este tipo de malezas.

Por su amplio espectro es muy común el uso del 2,4-D con el Dicamba (Banvel)

Dosis: 2,4-D sal amina 72 750 cc/ha.
+
Banvel 150 cc/ha.

Momento: una aplicación en primavera y otra en otoño.

Otro herbicida postemergente muy usado es el Misil (Metsulfurón y Dicamba), la dosis indicada es: 7,5 gr/ha de Metsulfurón + 150 cc/ha de Dicamba.

En ambos casos hay que usar tensioactivo o surfactante no iónico.

2.- Control de *Paspalum*

El control de esta maleza hay que efectuarlo con temperaturas de suelo mayores de 25°C (fines de primavera - principios de verano)

Producto: MSMA

Dosis: 2,5 a 3 lts/ha. + surfactante no iónico 250 cc cada 100 lts de agua.

Nº de aplicaciones: 2 de ser necesario 3, con un intervalo de 7 a 10 días entre aplicación.

No es conveniente efectuar las aplicaciones con excesivo calor y sequía ya que afecta a la bermuda.

Aplicar como máximo hasta fines de febrero, para que pueda recuperarse la bermuda antes de entrar en dormición.

3.- **Control de gramíneas de invierno**

La principal de éstas es la *Poa annua*. Hay que evaluar muy bien, sobre todo al sur de nuestro país, la composición de los fairways ya que si tienen un alto porcentaje de gramíneas de ciclo invernal (*Poas*, *Rye grass*, *Festucas*, *Agrostis*) no es conveniente su control ya que nos quedaríamos sin césped en el fairway. Para controlar éstas gramíneas existen herbicidas pre y post-emergentes.

Post-emergentes. Durante muchos años los post-emergentes fueron los más utilizados. Dentro de este grupo se encuentra el Paraquat. Este producto se aplica luego de 2 o 3 heladas cuando la bermuda ha comenzado su estado de latencia invernal. La dosis es de 3 lts/ha.

En canchas donde se ha usado Paraquat durante muchos años la *Poa* comenzó a generar resistencia, por lo que prácticamente se lo ha dejado de usar. Otro motivo de no usarlo más es por su toxicidad para el ser humano.

Otro post-emergente que da muy buenos resultados es el Glifosato (*Roundup*), dado que este herbicida no es selectivo también mata a la bermuda, por lo que hay que aplicarlo con la bermuda en total estado de latencia invernal “muy bien dormida”, de lo contrario no es conveniente efectuar la aplicación. La dosis a aplicar es baja, de 1 a 1,5 lts/ha.

Las Sulfonilureas son una familia de herbicidas más modernos que controlan muy bien la *Poa annua* y otras malezas sin dañar a la bermuda. Dentro de estos herbicidas tenemos al Equip (*foramsulfurón* 30% + *iodosulfurón* 2%), al Envoke (*trifloxisulfurón* 75%) y al Zea 3 (*nicosulfurón* 75%), éste último amarillea a la bermuda. Todos estos herbicidas se mueven con el agua, por lo que hay que tener precaución con los céspedes sensibles. No aplicar en greens de *paspalum* ya que lo daña seriamente. Ver dosis y momentos de aplicación con un agrónomo.

Pre-emergentes, se pueden utilizar:

- Sencorex (*Metribuzin* 48%) a razón de 500 cc/ha. Este producto no causa daño al Tifway, pero no es recomendable su aplicación en bermuda común. Tampoco es recomendable aplicarlo más de dos veces por año en suelos arcillosos ya que se acumula. También actúa en postemergencia.

- Surflan (*Oryzalin*), 3,5 a 4,5 lts/ha, tiene una residualidad de 90 a 120 días.

- Herbadox 33% (*Pendimetalín*). Muy amplio espectro tanto para gramíneas como latifoliadas. Solo es preemergente por lo que hay que hacerlo temprano antes de que la maleza haya germinado, fines de febrero en el caso de la *poa*. Dosis 4,5 a 9 lts/ha. Hasta 120 días de residualidad.

- Kerb 50 W (Propizamida), pre y post emergente temprano. 45 a 60 días de residualidad. 1,5 a 2 kg/ha. Se mueve mucho en el suelo, potencial daño a la bermuda.
- Simazina, pre y post emergente temprano. Tanto gramíneas como latifoliadas. Puede persistir varios meses en el suelo. Dosis: 1,1 gr. de i.a./ha. Todos los herbicidas pre-emergentes deben ser incorporados al suelo mediante riego. Pero es indispensable en el caso del Kerb y de la Simazina, de lo contrario se los puede llevar a los greens con el calzado o la maquinaria de corte.

4.- Cebollín o kilinga

- Trifloxisulfurón (Envoke), 35 gr/ha
- Halosulfurón (Sempra), 150 gr/ha
- Bentazón (Basagrán), 3 lts/ha, varias aplicaciones.

Puntos a tener en cuenta cuando se aplican herbicidas

- Todos los herbicidas post emergentes deben ser aplicados con un surfactante (agente humectante). Hay muchas marcas en el mercado, por ejemplo: Citowett, SP-Super, Humectante Ciba-Geigy, etc.
- No pulverizar en días ventosos, ya que la deriva puede afectar a los árboles.
- No aplicar herbicidas con sequía.
- Temperaturas adecuadas.
- Precaución con los árboles y los herbicidas de absorción radicular, ejemplo: Metribuzin (Sencorex), Simazina, Atrazina, Dicamba (Banvel), etc.
- Equipo pulverizador en buenas condiciones y bien calibrado.
- Personal que lo aplica con equipo protector adecuado (máscara, guantes, botas y delantal).
- No aplicar con mochila, ya que es imposible dosificar correctamente, dañando al césped.
- Consultar siempre con un ingeniero agrónomo antes de aplicar cualquier agroquímico.

Resumen control de malezas en fairways a lo largo del año

Otoño:	Control hoja ancha - 1 aplicación
Otoño-Invierno:	Control Poa annua - 1 aplicación
Primavera:	Control hoja ancha - 1 aplicación
Verano:	Control Paspalum - 2 aplicaciones

B) En greens de Bermuda

Principales malezas:

- 1) De hoja ancha o latifoliadas, ejemplo: hidrocótile, cerastium, mastuerzo, trébol.

- 2) Paspalum vaginatum
- 3) Poa annua
- 4) Cebollín o kilinga

1.- Control de malezas de hoja ancha

En este caso también lo más habitual es el uso del 2,4-D combinado con Banvel.

Dosis:

2,4-D sal amina 72 7,5 cc/100m²

+

Banvel 1,5 cc/100m²

También se puede utilizar Misil a igual dosis que en los fairways.

Momento: una aplicación en primavera y otra en otoño.

En el caso del Hidrocótilo (oreja de ratón) es necesario repetir la aplicación 1 o 2 veces a las 2 o 3 semanas. Si el green va a ser resembrado en otoño es recomendable dejar un lapso de 3 semanas entre la última aplicación y la resiembra.

Los anteriores herbicidas también se pueden aplicar combinados con MCPA, 10 cc/100 m².

Aplicar con humectante, 100 cc/100 lts de agua.

2.- Control de Paspalum vaginatum

Cuando el ataque es leve lo más efectivo es el reemplazo del sector contaminado.

El MSMA no elimina totalmente al Paspalum vaginatum, pero frena su desarrollo. Efectuar 3 aplicaciones cada 7 días de 3 lts/ha. En el caso del TifEagle la dosis puede ser mayor, hasta 5 lts/ha. Siempre con surfactante no iónico y con 25°C en el suelo.

Si el ataque es muy pronunciado, lo más conveniente o tal vez la única solución sea el cambio total de la carpeta, previa fumigación del green con bromuro de metilo.

El Envoke (trifloxisulfurón), es otra buena alternativa para controlar paspalum en greens de bermuda.

3.- Control de Poa annua

En este caso debemos diferenciar entre:

- a - Greens que se van a resembrar.
- b - Greens que no se van a resembrar.

a - Greens de bermuda que se van a resemenbrar

Dado que no existen herbicidas post-emergentes selectivos para controlar a la Poa annua en rye grass o Poa trivialis, es necesario el uso de pre-emergentes. Estos deben ser aplicados con la suficiente anticipación a fin de no dañar también a la resiembra.

El herbicida más utilizado es el Kerb 50 W (Propizamida), a razón de 15grs/100m², 45 a 60 días antes de la resiembra.

El Rubigan al 12% (Fenarimol) es un fungicida que actúa como herbicida preemergente sobre la Poa annua, también daña a la semilla de resiembra si persiste en el suelo al momento de sembrar.

Algunas alternativas para aplicar Rubigan son:

- a) Tres aplicaciones de 127 cc/100m², 30 y 15 días antes de la resiembra y 75 días posteriores a ésta.
- b) Dos aplicaciones de 190 cc/100m², 30 y 15 días antes de la resiembra.

En el caso de resemenbrar con Poa trivialis, la última aplicación debe ser tres semanas antes de la resiembra. Y un mes antes en greens sin drenaje.

En ambos casos, Kerb y Rubigan, es necesario efectuar un riego suave posterior a la aplicación, sin encharcar.

Para evitar superposiciones o “chanchos” hay que efectuar las aplicaciones con algún tipo de indicador (colorante, espuma o sogá).

El equipo debe estar en buenas condiciones y bien calibrado a fin de que la dosificación sea la correcta.

b - Greens de bermuda que no van a ser resemenbrados

Este caso es mas sencillo ya que no hay peligro de causar daño a la resiembra.

Lo ideal es el control con herbicidas pre-emergentes como puede ser el Kerb 50 W, a razón de 15 grs./100m² a fines de marzo-principios de abril, de ser necesario se puede repetir la aplicación a los 45 a 60 días.

Otro producto de uso común en el norte argentino es el Gesagard 80 (Prometrina) a razón de 10 grs./100m², con riego posterior. Produce algo de amarillamiento a la bermuda.

También se puede efectuar una aplicación de Sencorex 5 cc/100m² a fines del verano.

Estos productos actúan en pre y post emergencia sobre gramíneas anuales y algunas latifoliadas.

El Equip y el Envoke, son dos alternativas muy buenas para controlar Poa en greens de bermuda sin resiembra. Estos productos son muy efectivos y menos riesgosos para la bermuda que el Kerb o el Gesagard.

4.- Control de cebollín o kilinga

Trifloxisulfurón (Envoke), 35 gr/ha

Halosulfurón (Sempra), 150 gr/ha

Bentazón (Basagrán), 3 lts/ha, varias aplicaciones.

C) En greens de Agrostis

Las malezas son las mismas que en los greens de Bermuda.

1.- Control de malezas de hoja ancha

Dado que el Agrostis es más sensible al 2,4-D se utiliza la mezcla de MCPA con Dicamba.

MCPA 9 cc/100m²

Dicamba (Banvel) 1,5 cc/100m²

Surfactante 100 cc cada 100 litros de agua

Época de aplicación: primavera y otoño. No aplicar en verano.

2.- Paspalum y Bermuda

No existen herbicidas selectivos. Cuando el ataque es escaso lo más conveniente es reemplazar el sector contaminado por panes, por ello es muy importante disponer de un vivero manejado como green.

Hay que cuidar el ingreso por el borde del green mediante la colocación de una barrera plástica perimetral, la misma evitará el ingreso subterráneo de rizomas. Periódicamente habrá que cortar los estolones que ingresen superficialmente, para ello se utiliza una pala plana, un "edger" u otro elemento apropiado, y se extraen manualmente las guías de bermuda.

Si el ataque es muy intenso la única solución es la esterilización del green con Bromuro de Metilo y su posterior resiembra.

El Bromuro de Metilo es un gas, por lo tanto para su aplicación es necesario el armado de una carpa de PVC transparente de 200 micrones. Se aplica a razón de 1 kg/10m² de green. Se deja actuar por 48 hs, y luego se levanta la carpa y se deja ventilar el suelo otras 48 hs.

3.- **Poa annua**

Como en el caso anterior, si el ataque es muy severo, la única solución es el Bromuro de Metilo.

En forma preventiva es posible aplicar Rubigan 12% de acuerdo al siguiente programa:

- Primavera (principios): 2 aplicaciones de 25 cc/100m² cada 14 días.
- Verano: 2 aplicaciones de 50 cc/100m² cada 28 días.
- Otoño: 2 aplicaciones de 50 cc/100m² cada 28 días.

Riego suave luego de cada aplicación. El Rubigan controla las semillas que germinan, no mata las plantas de Poa ya nacidas.

Otras medidas preventivas para evitar la contaminación de Poa annua son:

- correcto manejo del riego. Los mismos deben ser profundos y no muy frecuentes, de manera de incentivar el desarrollo profundo de las raíces del Agrostis.
- Controlar la Poa annua en fairways y roughs.
- No excederse con las aplicaciones de fósforo.

D) **En greens de paspalum**

Control de malezas de hoja ancha, con Banvel (Dicamba), MCPA o Metsulfurón. No es conveniente usar 2,4-D.

Control preemergente de Poa annua, con Kerb, precaución por posible daño.

Control de cebollín o kilinga, con Halosulfurón (Sempra) o bentazon (Basagrán).

NO usar sobre paspalum trifloxisulfurón (Envoke) o foramsulfurón (Equip), daña seriamente al paspalum.

Herbicidas recomendados para ser usados en paspalum establecido:

- MCPA
- Dicamba (Banvel)
- Carfentrazone (Shark)
- Clopyralid (Lontrel)
- Halosulfurón (Sempra)
- Oxadiazón (Ronstar Granular), preemergente
- Pendimetalin (Herbadox), preemergente
- Quinclorac
- Sulfentrazone (Authority o Boral), preemergente
- Bentazon (Basagran)

TEMA 6

CONTROL DE INSECTOS

1.- Grillo Topo

Este insecto causa graves daños en los céspedes, tanto en greens, como tees, fairways y campos deportivos.

Posee una o más generaciones por año, dependiendo de las temperaturas del lugar.

En los estadios juveniles forman colonias debajo del suelo, cavando galerías para alimentarse de las raíces del césped.

Los adultos vuelan y se dispersan.

Por tal motivo el momento ideal para su control es cuando se encuentran formando colonias, las mismas deben ser identificadas para la aplicación del insecticida. En los alrededores de Buenos Aires esto ocurre entre los meses de diciembre a febrero, aproximadamente.

Los insecticidas que se utilizan en campos de golf y otros campos deportivos deben ser poco tóxicos para el ser humano, animales domésticos y aves.

Un insecticida que cumple con éstos requisitos y controla bien al grillo topo es el Acefato (Orthene 75). Este producto debe ser aplicado por la tarde sobre las colonias a razón de 3 kg./ha., sin riego posterior.

Otros insecticidas efectivos son el Lambdacialotrina 25% (Karate Zeon) y Teflutrina (Force), ambos son piretroides de buen poder residual, muy poco tóxicos para animales de sangre caliente, muy tóxicos para peces y abejas. Se los aplica a razón de 250 cc/ha. y 3 lts/ha respectivamente. El Force tiene una residualita de 2 a 5 meses en el suelo.

El Chipco-Choice (Fipronil) es específico para grillo topo, hasta 6 meses de residualidad en el suelo. Se presenta en gránulos muy finos que se aplica a razón de 30 kg/ha con fertilizadora centrífuga manual y riego posterior. Tóxico para peces.

El Clap y Formidor son formulaciones líquidas de Fipronil al 20%, la dosis es de 40 cc/ha. Riego posterior a la aplicación

2.- Orugas y gusanos del suelo

Pueden controlarse con Piretroides como Permetrina, Cipermetrina, Deltametrina (Decis) o Lambdacialotrina (Karate).

También es efectivo el Clorpirifós (Lorsban 48), la dosis para controlar orugas es de 1 lt/ha, y para gusanos de suelo de 4,5 a 10 lts/ha. Para greens es conveniente el uso Dursban 10,5 a razón de 100 cc/100m².

Carbaryl (Sevin 85), 10 lts/ha con riego posterior, también ejerce buen control sobre gusanos de suelo.

3.- Lombrices

A pesar de ser muy benéficas para la fertilidad del suelo, cuando su número es muy elevado y sobre todo en zonas bajas y húmedas, producen muchas molestias por el barro que llevan a la superficie del césped.

El Carbaryl (Sevin 85 o Sevimol) es un insecticida de amplio espectro, que también disminuye la población de lombrices.

La dosis a utilizar es de 15 a 20 lts/ha. en fairways, 150 cc/100m² en greens de bermuda y 100 cc/100m² en greens de Agrostis.

En el caso de las lombrices también es conveniente identificar los sectores más afectados y controlar puntualmente.

No es posible, ni aconsejable, pretender la eliminación total de los insectos de nuestra cancha de golf o espacio verde. Se debe lograr un equilibrio entre estos y el césped, y cuando se decida aplicar un insecticida estar seguro de que no será perjudicial para los jugadores ni para el medio ambiente y la vida silvestre.

Como en el caso de los herbicidas, siempre hay que consultar con un profesional antes de su aplicación.

TEMA 7

CONTROL DE ENFERMEDADES

El césped como cualquier ser vivo está propenso a enfermarse. La mayoría de las enfermedades están producidas por hongos.

Para disminuir la incidencia de enfermedades son muy importantes las medidas preventivas tales como:

- Evitar la formación de "thatch".
- Sacar el rocío o agua de gutación por la mañana.
- Correcta fertilización.
- Mejorar el drenaje, fundamental para prevenir Pythium y Brown Patch.
- Correcto manejo de la altura de corte.
- Controlar pH del suelo.
- Favorecer la circulación de aire.

Dado que no siempre la sintomatología es la misma, lo más seguro para identificar una enfermedad es solicitar el asesoramiento de un profesional, quien mediante la observación de la sintomatología, toma de muestras y un diagnóstico de laboratorio, podrá determinar la enfermedad.

A continuación se efectuará una breve descripción de las enfermedades más comunes en nuestro país y los fungicidas y dosis para su control.

ENFERMEDAD	SINTOMAS	CONTROL
Dollar Spot	Manchas amarillas del tamaño de una moneda de un dolar. Con rocío se ve una "telaraña".	Bayleton 60-100 gr/100m ² Benlate 60-100 gr/100 m ² Bencarb 90-120 gr/100 m ² Clorotalonil 180 gr/100 m ² Cercobin 60-100 gr/100 m ² Rubigan 60-100 gr/100 m ² PCNB 120 gr/100 m ²
Brown Patch	Grandes manchas marrones de hasta 1mt de diámetro. Ataca raices.	Rovral 60-90 gr/100 m ² Bayleton 60-100 gr/100 m ² Benlate 60-100 gr/100 m ² Clorotalonil 180 gr/100 m ² Rubigan 60-100 gr/100 m ² Amistar 25 cc/100 m ²
Fusarium En invierno	Manchas marrones circulares con centro verde.	Bayleton 60-100 gr/100m ² Benlate 60-100 gr/100m ²

ENFERMEDAD	SINTOMAS	CONTROL
		Cercobin 60-100 gr/100m ² Rubigan 60-100 gr/100m ²
Helminthosporiosis En períodos frescos y húmedos (otoño y primavera)	No son manchas definidas. Se aprecian manchitas claras en las hojas con en borde mas oscuro, tomando el césped un color amarillento.	Tilt 60-120 gr/100m ² c/30 d. Clorotalonil 180 gr/100m ² c/10 días Rovral 60-90 gr/100m ² Fertilizar con K y Mg.
Pythium	Manchas circulares, con rocío se observa un micelio muy denso. Inicialmente se pueden confundir con dollar spot. Luego las manchas se unen siguiendo un patrón de escurrimiento del agua o del corte.	Previcur N 120 gr/100m ² Ridomil 100 gr/100m ² Aliette 120 gr/100m ² Mikal 150 gr/100m ² Amistar 25 cc/100 m ²
Spring Dead Spot	Ataca a todas las bermudas. Manchas circulares de césped muerto que aparecen en primavera	Rubigan 12% 120 cc/100 m ² , 3 aplicaciones 180 cc/100 m ² , 2 aplicaciones Las aplicaciones son cada 14 días, y la última debe ser 4 semanas antes 1 ^{er} helada Folicur 70 cc/100 m ² , 2 aplic. cada 21 días, última 4 sem. antes 1er helada.

TEMA 8

CALIBRACION DE PULVERIZADORAS

Para poder efectuar una correcta aplicación de cualquier agroquímico es indispensable que el equipo con el cual se trabaje se encuentre en buenas condiciones de mantenimiento y bien calibrado.

a - Aplicación de productos líquidos

Nunca es conveniente aplicar con mochilas manuales, ya que la dosificación es poco uniforme y es muy probable causar daños por sobredosis.

Lo correcto es el empleo de equipos pulverizadores, existen distintos modelos de, pero la forma para calibrarlos es similar.

Para la calibración hay que fijar los siguientes parámetros, que deben permanecer constantes:

- Velocidad de avance
- Presión de trabajo
- Tipo de pastilla
- Altura de la barra pulverizadora

1) Velocidad de avance

En el caso de trabajar con un tractor u otro vehículo hay que determinar en que marcha se va a trabajar y a cuantas RPM. Se calibra el equipo y se trabaja siempre con éstos valores.

En el caso de un green, en donde lo más común es utilizar un "carrito pulverizador" empujado manualmente, la velocidad con que camina el operario debe ser siempre la misma.

2) Presión de trabajo

En los equipos convencionales se trabaja entre 35 y 40 lbs, alrededor de 2,5 bares. Durante la calibración del equipo y el trabajo la presión debe permanecer constante.

3) Tipo de pastillas

Las pastillas deben ser iguales (misma marca y mismo color) en todos los picos.

Ejemplo:

Cálculo del agua asperjada por hectárea con un equipo de 12 mts de ancho.

Volumen inicial = 250 lts. de agua
Distancia recorrida = 200 mts.
Volumen final = 190 lts.
Superficie asperjada = 200 mts. x 12 mts = 2.400 mts²
Agua consumida = 60 lts.
Si en 2.400 mts² utilizo 60 lts. de agua
en 10.000 mts² (1 ha.) utilizaré 250 lts.

Por lo tanto mi equipo asperjará 250 lts/ha.

b - Aplicación de productos granulados

En la mayoría de los casos se trata de fertilizantes. La aplicación se lleva a cabo con tolvas fertilizadoras, de distribución centrífuga. La mayoría está provista de tablas para su calibración, no obstante esto es necesario verificarla a campo.

La aplicación manual de los fertilizantes granulados es poco uniforme pudiendo causar “quemaduras” en el césped.

TEMA 9

PRACTICAS CULTURALES

1) Corte

Sin ninguna duda el corte es la práctica más importante para obtener un césped de calidad.

Para un corte adecuado hay que tener en cuenta:

- Altura de corte
- Frecuencia de corte
- Calidad de corte

Los dos primeros puntos, altura y frecuencia, estarán determinados por la variedad del césped en cuestión, su uso y época del año.

El tercer punto, calidad, dependerá de la maquinaria utilizada. Para obtener un césped de calidad el corte debe ser efectuado con una máquina de "corte helicoidal", nunca se obtiene un césped de calidad con una máquina de "corte rotativo" o "desmalezadora".

Las máquinas de corte helicoidal se deben encontrar muy bien mantenidas, reguladas y afiladas.

Tipo de césped	Altura de corte	Frecuencia de corte
Greens: - Agrostis - Bermuda híbrida - bermuda "ultraenana"	3,5 a 5 mm. 4 a 5 mm. 3 a 4 mm.	Función época del año 5 a 7 v/semana 5 a 7 v/semana 5 a 7 v/semana
Tees: - Bermuda híbrida - Bermuda común	8 a 14 mm. 15 a 20 mm.	2 a 6 veces/semana
Fairways: - Bermuda híbrida - Bermuda común	10 a 15 mm. 15 a 24 mm.	3 a 5 veces/semana
Campos Deportivos: - Bermuda común	20 a 30 mm.	2 veces/semana

La **frecuencia de corte** está directamente relacionada a la **altura de corte**, ya que cuanto más bajo se corta la frecuencia debe ser mayor.

Esto se debe a que no es conveniente que se retire más del 30% del área foliar por corte. (Ver anexo: El Corte)

Restos del corte

En las áreas donde las alturas de corte sean de 12 mm. o mayores, no es necesario recolectar el “corte” o “clippings” ya que éste no interfiere con el uso del césped.

Si el césped es cortado a intervalos apropiados y el “corte” dispersado uniformemente, éstos restos no presentan un problema. Por el contrario, al dejarlos en su sitio los nutrientes se reciclan disminuyendo notablemente la necesidad de fertilización.

2) Corte Vertical

El corte vertical previene la formación de “thatch” o colchón de césped, también la formación de pelo y contrapelo, mejorando las superficies de juego.

Es una práctica muy importante en greens, tees y fairways de Tifway.

Su frecuencia está determinada por el crecimiento del césped, siendo mayor durante el verano en la bermuda y en primavera y otoño para el Agrostis.

En épocas de activo crecimiento del césped se puede pasar hasta semanalmente sobre los greens, en forma “liviana”.

Las cuchillas de corte vertical para greens no deben tener más de 0,9 mm de espesor, de lo contrario dañan mucho la superficie de juego.

3) Topdressing

Al igual que el corte vertical previene la formación de thatch, da firmeza y “suaviza” la superficie de juego.

Su frecuencia también está determinada por la tasa de crecimiento del césped, aplicándose cada 2 a 3 semanas en los meses de activo crecimiento a razón de 0,07 a 0,3 m³/1000m².

El material para efectuar topdressing debe ser arena pura. Eventualmente se lo puede mezclar con turba o algún fertilizante orgánico.

4) Riego

El riego debe ser profundo, mojando toda la zona radicular y con la menor frecuencia posible.

La frecuencia de riego la dará la necesidad de agua, comenzando a regar en el momento anterior a que se comiencen a ver signos de falta de agua.

Para determinar la necesidad de agua es fundamental el uso del calador de suelo.

El exceso de agua es muy perjudicial, favorece el desarrollo de algas, musgo y ciertas malezas.

El riego profundo incentiva la profundización de las raíces.

Las manchas secas localizadas “dry spots” se dan sobre todo en suelos de arena, y en las lomas. Deben regarse individualmente y ser tratadas con agentes humectantes de suelo.

5) Aireación

La aireación es una práctica muy beneficiosa para el césped. Descompacta el suelo, lo oxigena y favorece el desarrollo radicular. También mejora la infiltración del agua y es una herramienta muy útil para controlar el thatch.

La frecuencia de aireación de los greens varía con el tipo de suelo, tipo de césped e intensidad de uso. Se puede hacer de 1, 2 o mas veces por año, combinando los sacabocados con las púas sólidas.

La aireación con sacabocados se hace cuando el césped se encuentra en activo crecimiento. Los tarugos resultantes se retiran de la superficie del green y los orificios se tapan con arena.

Existen diversos tipos de máquinas para airear el suelo. Las convencionales (Toro o Jacobsen) tienen una profundidad de trabajo de unos 8 cm. Otras como la Verti drain llegan hasta los 40 cm de profundidad. La Hidrojet utiliza pequeños chorros de agua a muy alta presión y produce marcas insignificantes sobre la superficie del green.

Los fairways, tees y campos deportivos también se airean 1 o 2 veces al año con sacabocados.

A N E X O S

	Página
TOPDRESSING	31 a 35
EL ESMERILADO	36 a 37
LAS CANCHAS DE GOLF Y SUS ÁRBOLES	38 a 40
FUNCIONES DE LOS MACRO Y MICRONUTRIENTES	41 a 44
FERTILIZANTES NITROGENADOS DE LIBERACION LENTA	45 a 48
LA RESIEMBRA: ¿SIGNIFICA UN DESAFIO?	49 a 55
MANTENIMIENTO DE FAIRWAYS DE BERMUDA.....	56 a 58
EL CORTE.....	59 y 60
CORRECTO MANIPULEO Y USO DE AGROQUÍMICOS	61 y 62

TOPDRESSING

Extractado por el Ing. Guillermo Busso de SAND TOPDRESSING - Raul E. Rieke
Michigan State University - Golf Course Management (marzo 1991)
Traducción Sr. Eduardo Leguizamón

Un programa de Topdressing con arena puede mejorar la calidad de un green a largo plazo si ha sido bien planificado e implementado.

El manejo del césped de las canchas de golf ha sufrido significativos cambios durante los últimos 20 años. Una práctica que ha recibido una buena acogida ha sido la del topdressing con arena en los greens.

CLASIFICACION DE ARENAS CON TAMAÑO DE PARTICULAS

	Malla	Milímetros	Pulgadas		
	4	4.76	0.1870		
	5	4.00	0.1570		
	6	3.36	0.1320		
	7	2.83	0.1110		
	8	2.38	0.0937		
	9	2.00	0.0787		
	10	1.68	0.0661		
	12	1.41	0.0555		
	14	1.19	0.0469		
	16	1.00	0.0394		
	20	0.84	0.0331		
	24	0.71	0.0278		
	26	0.59	0.0234	Gruesa	
Rango para uso en bunkers	32	0.50	0.0197		
	35	0.42	0.0165		
	42	Rango	0.35	0.0139	
	48	para	0.30	0.0117	
	60	mezclas	0.25	0.0098	Media
	65	de suelos	0.21	0.0083	
	80	0.18	0.0070		
	100	0.15	0.0059		
	115	0.13	0.0049	Fina	
	150	0.11	0.0041		
	170	0.09	0.0035		
	200	0.07	0.0029		
	250	0.06	0.0025		
	270	0.05	0.0021		
	325	0.04	0.0017		

OBJETIVOS DE UN PROGRAMA DE TOPDRESSING

Los principales objetivos del Topdressing incluyen:

- * Emparejar la superficie del green.
- * Una ayuda para controlar el thatch (acumulación de materia orgánica formada por raíces, hojas y estolones sin descomponer, ubicado entre la superficie del suelo y el pasto en crecimiento. Es el medio ideal para la proliferación de enfermedades).
- * Modificar la capa superficial del suelo.

El topdressing también se utiliza en las resiembras para establecer céspedes y como medio de aplicación de nutrientes u otras mejoras del suelo.

Todo programa de topdressing debe ser cuidadosamente planificado e implementado. Recuérdese que cuando se aplica cualquier material de topdressing se está construyendo el suelo del green del futuro.

Se debe ser muy cuidadoso al seleccionar y mezclar materiales para el topdressing de un green. Un buen topdressing ha de proporcionar un excelente suelo para mantener correctamente el green del futuro.

La mayoría de los errores en el topdressing ya sea en los materiales utilizados o en la aplicación del mismo no tendrán un efecto negativo a corto plazo, sino que a través de varios años aparecerán las consecuencias.

Un cambio significativo en la textura del suelo o un desarrollo de capas en la zona de raíces podrán restringir el crecimiento de las misas.

El topdressing debe ser aplicado de tal forma que la zona de enraizamiento carezca de capas ocasionadas por cambios de textura o acumulación de thatch. La excepción a esto sería cuando la meta sea efectuar un cambio consciente del material de topdressing para mejorar las condiciones del suelo.

El objetivo de un programa de topdressing es hacer aplicaciones livianas de arena a intervalos frecuentes para evitar el desarrollo de capas, ya sean de arena o de thatch.

El material para el topdressing puede ser arena sola o una mezcla con alto contenido de arena, incluyendo arena turba, arena tierra o arena tierra turba, si bien la clave es el alto contenido de arena. La arena en correctas proporciones en el suelo otorga las ventajas de buen drenaje y aireación, como también un buen grado de resistencia a la compactación.

En canchas con mucho tráfico, son indispensables los greens con una elevada proporción de arena. Dado que la mayoría de las canchas no pueden afrontar la reconstrucción de viejos greens debido al alto costo que ello implica, el topdressing de arena se ha convertido en una buena alternativa.

LAS CONDICIONES QUE EXIGEN EL TOPDRESSING

Existen condiciones básicas que exigen a los encargados de cancha la aplicación de topdressing con arena, estas pueden ser:

- * Cuando el green presenta problemas de compactación de difícil manejo.
- * Cuando se desea mejorar a largo plazo la zona superior del suelo del green.
- * Cuando se quiere igualar el suelo de los green viejos con la mezcla de arena utilizada en la construcción de los nuevos.

Hay quien prefiere el uso de altos contenidos de arena en mezclas con tierra debido a las mayores capacidades de retención de nutrientes y agua que puedan sostener. Estas mezclas también pueden proveer un mejor ambiente para mantener niveles adecuados de microorganismos del suelo muy deseables.

Pero se entiende que existen múltiples dificultades para ubicar una fuente adecuada de tierra y es muy complicado lograr la misma mezcla de suelo cada vez que se realice el topdressing.

HACIENDO TOPDRESSING EXITOSAMENTE

Existen tres requisitos básicos para un programa eficiente:

- * Selección de arena de alta calidad.
- * Aplicación en las cantidades óptimas.
- * Frecuencias de aplicación apropiadas.

CONSIDERACIONES SOBRE LA CALIDAD DE LA ARENA

El trabajo de ubicar una fuente adecuada de arena recorre la gama desde muy fácil a imposible. En algunas partes del país se encuentran arenas de alta calidad fácilmente disponibles, mientras que en otros lugares sencillamente no se las encuentra, por lo que deberían usarse otras opciones para cumplir con los mismos objetivos.

La mayoría de los agrónomos coinciden en que el porcentaje de arena más gruesa que 0,75 mm debe ser mínimo, porque los granos de esa medida o mayores no se meten bien en el césped y pueden afectar la calidad de putting y, además, desafilar las cuchillas de las cortadoras.

En lo que no se está tan de acuerdo es sobre cuánta arena fina es aceptable en una arena para topdressing.

Hay quien prefiere cantidades menores de arena fina mientras que otros aceptarían hasta un 50% en esta gama (ver cuadro).

En zonas con mayores lluvias y condiciones húmedas durante las épocas de mayor tráfico, es posible que sea necesario utilizar arenas más gruesas para un mejor drenaje, por otro lado, en zonas muy secas, un porcentaje mayor de arena fina puede ser aceptable para obtener mayor retención de agua.

Idealmente, una arena debiera tener entre 80 y 95% en la gama de 0,15-0,75 mm, con cantidades muy pequeñas fuera de esta gama.

Cuanto menor sea la gama del tamaño de los granos, tanto menor será la susceptibilidad a la compactación.

Otros aspectos que deben vigilarse cuando se compra arena para Topdressing son:

- * Disponibilidad de entrega a largo plazo por parte del proveedor.
- * Forma de las partículas.
- * PH.
- * Presencia de carbonatos libres.
- * Mineralogía.
- * Costo.
- * Presencia de sales solubles o de otros elementos químicos indeseables.

Las arenas con alto contenido de silicio son las mejores, dado que son resistentes y duras a los efectos del tráfico.

Si es posible se debe evitar el uso de arenas que contienen una apreciable cantidad de minerales con base de piedra caliza. De tener que utilizarlas, no debe implementarse un programa de acidificación del suelo, dado que tal medida podría finalmente resultar en la reducción del tamaño de las partículas y pérdida de los macroporos.

Asegúrese que la empresa que vende la arena pueda proveer el mismo tamaño y calidad durante varios años.

CANTIDAD DE ARENA A APLICAR

La cantidad y frecuencia del topdressing deben ajustarse a las condiciones específicas que existen en el green.

La orientación original propuesta por Madison y Davis era de 0,6 a 1 m³/1000 m², a ser aplicados cada tres o cuatro semanas. A proporciones tan bajas, la arena debiera caer dentro del thatch, sin molestar a los jugadores y con poco impacto en las cortadoras.

Las aplicaciones bien calculadas pueden resultar en producir una capa uniforme de arena y thatch, lo que puede proveer un medio razonable para el desarrollo de las raíces.

FRECUENCIA DE APLICACION

Determinar la frecuencia apropiada puede ser el aspecto más difícil cuando debe llevarse a cabo un programa de topdressing. Sin dudas, debe ajustarse a la proporción de acumulación de thatch que es de difícil medición.

Se puede estimar la proporción de acumulación de thatch sobre la base de la velocidad del crecimiento del pasto. Si bien éste sistema puede no ser muy preciso, es el mejor que podemos recomendar por el momento.

La frecuencia original sugerida por Madison y Davis era a intervalos de tres a cuatro semanas. Como norma general, esta es una buena guía.

Existen, no obstante, una serie de factores adicionales que pueden incidir en la velocidad de acumulación de thatch. Estos incluyen:

- * Especies y cultivar de los pastos.
- * Velocidad del crecimiento del pasto en respuesta a las variables de temperatura y clima.
- * Altura de corte.
- * Tráfico y desgaste.
- * Suelo y condiciones ambientales específicas para un determinado green.
- * Programa de fertilización.
- * Efectos de enfermedades, insectos, nematodos o tratamiento químico sobre el crecimiento del pasto.

Una muy importante variable que debe tenerse en cuenta es la altura de corte. Con alturas mayores se incrementa la tendencia a formar thatch, lo que haría necesario mayor frecuencia de topdressing. Contrariamente, un green cortado a 2,5 mm probablemente no forme thatch a una velocidad muy rápida. Para greens cortados a esta altura, el topdressing debería aplicarse a proporciones más livianas (tal como 0,2m³/1000m²).

Bajo condiciones de crecimiento rápido la frecuencia del topdressing debería incrementarse a intervalos de dos semanas, tal como podría ser el caso hacia fines de primavera para pastos de temporada fresca o en el verano para pastos de temporada cálida. Con un crecimiento lento el intervalo puede ser de cuatro semanas o más.

Si el green está sufriendo por un intenso tráfico o por un ataque de plagas, es posible que resulte necesario suspender el topdressing momentáneamente o bien aumentar el intervalo una semana o dos.

Se dan casos en que el césped está tan débil que la mejor recomendación es olvidarse completamente del topdressing.

Deberá prestarse especial atención en la programación del topdressing para que no se desarrollen capas ni de arena ni de thatch.

Unos pocos alegan haber seguido un programa de topdressing pesado y de poca frecuencia, tales como primavera u otoño (o ambos) con éxito. Pero son más los casos donde han ocurrido efectos negativos de largo plazo ocasionados por las capas resultantes.

Las investigaciones conducidas en la Universidad Estatal de Michigan desde 1981 apoyan el beneficio de un topdressing liviano y frecuente. Observándose un desarrollo de capas de los lotes tratados con menor frecuencia.

CONSIDERACIONES ADICIONALES

¿Se puede frenar un programa de topdressing una vez comenzado? Si la calidad de la superficie del green (buen rodamiento y capacidad de recibir un golpe bien ejecutado) es adecuada, y puede garantizarse a través de los años, se podría pensar en cortar el programa. Pero sin dudas ello ha de crear dificultades futuras.

¿Debería incluirse la turba en el topdressing de arena? Par los nuevos greens establecidos en mezcla de arena-turba resulta mejor continuar utilizando la misma mezcla. Para los greens viejos, establecidos y creciendo en suelo de textura más fina, el uso de turba puede no ser tan importante. Si la arena es aplicada de manera tal que se mezcle uniformemente con el thatch, parecería que no habría necesidad de turba, pues el thatch (tanto material viviente como muerto) proporciona materia orgánica. Sin embargo, si se está usando muy gruesa, puede resultar sensato incluir la turba, dado que la arena gruesa será más susceptible al estrés hídrico y dry spots localizados (manchas secas localizadas).

Si se desarrollan capas en los greens, la mejor solución es airearlos. Si el suelo tiene textura más fina que el material del topdressing, se desecharán los tarugos. Si no hay una diferencia muy grande, se pueden dejar los tarugos en el green desintegrándolos con una cortadora helicoidal con sus cuchillas separadas. Luego se debe agregar arena en la cantidad adecuada para llenar los agujeros.

Es evidente que si el suelo del topdressing es más arenoso que el suelo del green, con el tiempo será necesario un cambio significativo en las prácticas de manejo. Por ejemplo, un suelo arenoso ha de necesitar riegos más frecuentes.

Aún no está claro cuál es la profundidad de acumulación de arena que se necesita antes de efectuar un cambio de manejo.

En la medida en que se va aprendiendo, tanto con las investigaciones como con la práctica en el campo adquiriendo experiencia mediante la observación, lograremos una mejor comprensión de esta importante herramienta de trabajo.

EL ESMERILADO

por el Ing. Agr. Guillermo Busso

basado en "Instrucciones para el asentamiento de máquinas de corte sobre greens".

El esmerilado o autoafilado es, a no dudarlo, la práctica de mantenimiento más importante para lograr una óptima calidad de corte y prolongar la vida útil de los elementos de corte en las cortadoras de cuchillas helicoidales.

Las unidades de corte de cuchillas helicoidales (greeneras, lomerías, cortadoras de fairways, etc.) son herramientas de precisión, y es esencial que se usen, se ajusten y se afilen con esa mentalidad.

El correcto asentamiento y ajuste de los elementos de corte debe ser una tarea rutinaria, de bajo costo y que presenta una serie de decisivas ventajas en la obtención de correctas superficies de juego, uniformes y veloces.

Así entonces, el correcto uso de esta rutina permitirá obtener sin mayores costos y en un plazo breve:

- 1- mayor durabilidad de los elementos de corte, especialmente de la cuchilla fija inferior.
- 2- menor riesgo de pandeo y desgaste desigual de los elementos del molinete, el que se produce generalmente por un incorrecto ajuste de cuchilla y molinete, por falta precisamente, de un rutinario trabajo de asentamiento de dichos elementos.
- 3- una máquina correctamente asentada produce un corte neto, no desgarrado, de la hoja del césped. Esto permite una más rápida cicatrización de la misma, lo que redundará en un rebrote más rápido y uniforme, dando como resultado una mejor sanidad, uniformidad y finura del césped. Se obtiene así, una superficie de césped que acepta mayor frecuencia de corte y menor altura del mismo, sin mayor decaimiento.

El objetivo del esmerilado es restaurar el contacto entre las cuchillas del molinete y el filo de corte de la cuchilla fija. Estas cuchillas no se deben ajustar excesivamente con el objeto de buscar el buen corte, ya que con esto sólo se consigue el sobrecalentamiento de la cuchilla de asiento o inferior, con el consiguiente desgaste rápido y posible ondulado.

Por correcto esmerilado se entiende una rutina que ponga los elementos de corte en el banco o mesa de esmerilado por un tiempo no menor de 15 minutos por cada 3500 a 4000 m² de corte efectivo, utilizando pasta adecuada y haciendo girar el molinete en sentido inverso al corte.

La técnica a aplicar para un correcto esmerilado se da a continuación:

- 1- Se coloca la máquina sobre el banco o mesa de esmerilado acoplado el cardan que dará el movimiento a la tuerca del molinete cortador.
- 2- La correcta velocidad a la que deberá hacerse girar el molinete cortador para un buen esmerilado está en el orden de las 180 a 200 vueltas por minuto.

- 3- Se hace girar el molinete en sentido inverso al de trabajo, agregando pasta esmeril en pequeñas cantidades con un pincel de cerdas cortas y duras. Se recomienda aplicar la pasta cuidadosamente pues el molinete puede tragar el cepillo o pincel utilizado.
- 4- Luego de unos minutos de trabajo, proceder a arrimar la cuchilla fija inferior al molinete de corte, teniendo la prevención de no apretar demasiado, evitando así la posibilidad de trabar el movimiento.
- 5- La práctica indicará rápidamente el momento de terminar con el esmerilado y asentamiento de los elementos de corte. Para esto deben hacerse las pruebas usuales de corte con la hoja de césped o, preferiblemente, con una tira de papel de diario, en forma manual. Debe probarse el corte y asentamiento en todo el ancho de la máquina, haciendo, de ser necesario, los últimos ajustes finos. La máquina debe cortar por filo y no por exceso de ajuste entre cuchilla fija y molinete, lo que prolongará la vida útil de los elementos de corte.
- 6- Una vez completado el trabajo deberá limpiarse a fondo la máquina, eliminando de la misma todo vestigio de pasta esmeril remanente.

PREPARACIÓN DE LA PASTA ESMERIL

Esta debe prepararse a partir de polvo de óxido de aluminio o carburo de silicio, cuya granulometría varía con el tipo de máquina a esmerilar. Se mezcla en partes iguales con grasa de litio y agregando luego aceite de motor hasta obtener una pasta de consistencia medianamente espesa. Actualmente hay varias firmas comerciales que venden esta pasta preparada en forma de gel, la misma es más práctica porque tiene mayor adherencia a la cuchilla y facilidad de limpieza.

Granulometría:

- Grano 80: muy usado para cortadoras de fairways.
- Grano 100: para cortadoras de fairways, lomerías y greeneras muy desgastadas o que vengan de operar sobre greens con reciente topdressing de arena para un asentamiento grueso, que deberá ser completado con esmeril más fino.
- Grano 120 a 180: normalmente utilizado para greeneras.
- Grano 220: para el asentamiento final de greeneras durante un campeonato.

Para finalizar debemos recordar que la calidad de juego de un green y de cualquier césped, depende directamente de la calidad del corte, y éste a su vez del correcto estado de los elementos que efectúan el mismo. De aquí la fundamental importancia del correcto esmerilado.

LAS CANCHAS DE GOLF Y SUS ARBOLES

Por Carlos Thays

CONSIDERACIONES GENERALES

Las primitivas canchas de golf creadas en Escocia y llamadas "links" estaban desprovistas de árboles en razón del factor limitante que para su desarrollo significaba el estar ubicadas en la costa del mar, estando complementado el paisaje marino por dunas cubiertas en mayor o menor grado por pastos dunícolas. Las dificultades y castigos en el desarrollo del juego estaban constituidas por el movimiento natural del terreno y por la presencia de gran cantidad de bunkers de arena.

En razón de la popularidad que fue tomando el juego, el inicio de una verdadera arquitectura en la construcción de las canchas comienza a fines del siglo XIX, cuando alejándose del mar, se aprovecha para su diseño el ondulante, suave y movido paisaje inglés salpicado por algunos árboles y arbustos.

Hoy día, la arquitectura que debe observarse en la construcción de una cancha de golf, se reconoce como un verdadero arte en si mismo. Son muchos los factores y elementos naturales y artificiales que se deben de tener en cuenta en su creación: imaginación, creatividad, conocimiento del juego, tecnología, funcionalidad, paisaje del entorno, movimientos del terreno, espejos de agua y como elemento principal en la creación de su propio paisaje, el árbol.

Básicamente belleza, funcionalidad y conveniente adaptación a las características del clima y suelo del lugar, son las tres condiciones que se deben tener en cuenta para la elección de las distintas especies arbóreas que conformarán la parquización de la cancha.

La belleza estará dada por los valores ornamentales que brindan las distintas especies que se elijan tales como sus flores y colorido de sus follajes en las distintas épocas del año, textura de su hojas, color de los troncos y ramezones y, forma, volumen y movimiento de sus fustes.

La funcionalidad deberá estar en relación a los distintos objetivos que según sea el lugar que ocupen en la cancha deberán cumplir, tales como encauzar la dirección de los tiros, separar o delimitar fairways en lugares estratégicamente elegidos, proteger lugares de posibles tiros desviados, dificultar, penalizar, ayudar al cálculo de distancias, facilitar la visualización de pelotas en vuelo, proyectar sombra fresca en eventuales lugares de espera, reparo de vientos, obstruir la visualización de construcciones propias o vecinas que puedan constituir una agresión al paisaje, enmarcar, complementar, realzar o aislar determinados sectores, etc. etc..

La tercera condición a tener en cuenta en la elección de las distintas especies es la satisfactoria adaptación al medio donde se construirá la cancha, constituyendo el clima y el suelo factores limitantes muy importantes a considerar. Valga de ejemplo el pretender lograr árboles de vistosas flores como el jacarandá, palo borracho, ibirá-pitá, timbó, lapacho, etc. en lugares desprotegidos donde se registran frecuentes y fuertes heladas o como esperar el buen desarrollo de algunas especies coníferas en suelos arcillosos con mal drenaje. Esos errores ocasionan pérdidas valiosas de tiempo y dinero.

Los distintos hoyos de una cancha, además de las características impuestas por el juego en lo que a distancia, trazado y dificultades se refiere, deben tener su propia personalidad que estará

dada por los valores estéticos y funcionales de las diferentes especies que de alguna manera lo enmarcan en su recorrido. Es común observar en muchas de nuestras canchas de golf que los marcos arbóreos que delimitan los fairways son repetitivos en su composición conformando un paisaje monótono y sin gracia máxime cuando esos marcos están integrados con especies perennes.

Cuando se conforma un grupo en lugares claves para el juego o de igual forma cuando se trate de ubicar estratégicamente un ejemplar aislado, no deberán utilizarse árboles de corta vida, o de gustes que se deforman y desvalorizan con el correr de los años, o que se desgajan fácilmente ante vientos de tormentas o susceptibles de ser atacados por enfermedades que no tienen cura. Para esos casos se deberán elegir ejemplares de fuste adecuado a las necesidades, longevos y resistentes a enfermedades.

Se debe evitar la utilización, en determinados lugares del fairway y especialmente en las proximidades de los greens, de árboles latifoliados caducos de hoja grande y/o textura coriácea (catalpas, plátanos, robles americanos, etc.) ó aquellos que la defoliación otoñal se prolonga mucho tiempo. Los álamos y especialmente el plateado debe emplearse con mucha prudencia ya que por el colorido blanquecino del envés de sus hojas dificulta el encontrar las pelotas en la superficie de considerable extensión ya que por la conformación y liviandad de sus láminas foliares son dispersadas aún ante el registro de suaves vientos.

Con el fin de procurar mantener la cancha limpia de hojas en la estación otoñal, es costumbre emplear caso con exclusividad especies perennes especialmente coníferas (cedros, cipreses, pinos, juníferos, chamaecyparis, abetos, piceas, araucarias, thojas) cumplimentadas con lataifoliados de hoja persistente tales como casuarinas, alcanfores, olivos, encinas, eucalyptus, magnolias, etc.. Debe hacer notar que las coníferas y latifoliadas perennes en general, salvo raras excepciones, son plantas estáticas en lo que a su aspecto estético incumbe toda vez que mantienen igual fuste y colorido durante todo el año. Las especies caducas, por el contrario, son dinámicas y en mayo o menor grado con follajes de colorido y textura cambiantes según las distintas estaciones e inclusive en la época en que están desprovistas de sus hojas, las ramazones de algunas especies brindan acentuados efectos decorativos (fresno dorado, mimbres, olmos, cipreses calvo, tilos, etc.). El empleo de árboles de hoja caduca en una cancha de golf no debe constituir un factor limitante de su uso pensando que la defoliación otoñal puede causar inconvenientes complicados de afrontar. Es muy breve ese período comparándolo con el resto del año en donde su presencia brinda cambiantes y marcados efectos decorativos. Eligiendo especies apropiadas para ser plantadas en lugares criteriosamente elegidos, aquellos inconvenientes pasan casi desapercibidos, agregado a ello la existencia hoy día de máquinas aspiradoras de hojas que realizan un excelente trabajo de limpieza.

En las distintas alternativas que pueden presentarse en la plantación de una cancha de golf, se deberán tener en cuenta algunos de los aspectos que a continuación se señalan:

- Cuando el grupo es integrado por árboles de copa de la misma especie, la distancia entre ellos podrá variar entre 5 y 10 metros según sea el efectos que se pretende lograr al cabo de los años y la especie de que se trata.
- Cuando el grupo está compuesto con especies diferentes, la distancia entre ellos deberá ser la suficiente como para que cada uno de los ejemplares que lo componen mantenga sus valores ornamentales propios evitando que se vean desvirtuados entre sí por plantarlos demasiado cerca unos de otros. El impacto visual es mucho más acentuado en grupos integrados por una misma especie que en aquellos conformados con especies diferentes, razón por la cual la alternancia de ellos deberá estar equilibrada y guardando armonías en sus ubicaciones.

- Se debe evitar conformar grupos vecinos con follajes o fustes parecidos siendo conveniente separarlos con otro que presente un acentuado contraste de textura, colorido o hábito de su follaje (caduco o perenne). De igual manera es aconsejable proceder en la composición de grupos integrados por diferentes especies.
- No se deben plantar los grupos que delimitan los fairways sin solución de continuidad ya que esa práctica hace que el trazado del hoyo quede como un corredor con la consiguiente sensación de encierro y sin vistas o perspectivas laterales hacia otros sectores de la cancha. Los espacios libres entre grupos son indispensables y necesarios ya que ellos contribuirán a aflojar y profundizar la percepción del paisaje en cambiantes profundidades.
- Se deberá procurar que los grupos no queden en línea ni tengan iguales volúmenes.
- No se deberá plantar en las proximidades de los greens o tees de salida árboles cuyas raíces o conos de sombra puedan atentar con el buen estado de mantenimiento.
- No se deberá utilizar árboles ramificados desde la base del tronco en lugares estratégicos, siendo muy común el caso de observar, por esa causa, plantas de fustes deformados como consecuencia de la poda practicada por no haber elegido oportunamente la especie adecuada al lugar.
- Se deberá evitar el hacer grupos de cipreses pyramidalis próximos al vuelo de las pelotas toda vez que por la conformación vertical de su ramazón quedan con mucha frecuencia atrapadas en ellas.
- El empleo de arbustos en los fairways debe obedecer a razones muy especiales del diseño toda vez que su presencia queda como fuera de escala y además dificultan el corte del césped. Ellos podrían emplearse para enmarcar tees de salida o el putting green o en algún otro lugar donde por distintos motivos fuere necesario utilizarlos.
- Cuando una cancha de golf se programa hacerla dentro de un paisaje natural que desde luego se deberá adecuar al trazado del proyecto, las plantaciones complementarias que sean necesario realizar no deberán agredirlo con la utilización de especies exóticas que desarmonicen; se deberá emplear en la mayor medida de lo posible especies indígenas presentes en el lugar complementando lo necesario con otras que tengan afinidad varietal o estética con la flora existente.

El programar la plantación de una cancha de golf no implica pretender crear un arboretum. El empleo exagerado de especies diferentes, y sobre todo cuando ellas están mal agrupadas o combinadas, llama la atención por la confusión y no por los efectos estéticos que se logran como cuando se procede racionalmente. Con pocas especies convenientemente elegidas, que se adapten bien a las características del clima y suelo del lugar y criteriosamente plantadas y agrupadas, se lograrán buenos y rápidos resultados no tan solo desde el punto de vista ornamental sino también con el relacionado a un buen desarrollo y crecimiento.

FUNCIONES DE LOS MACRO Y MICRONUTRIENTES

Trece de los 16 elementos esenciales para el cultivo del césped son clasificados como "macro y micronutrientes. Tales nutrientes son responsables del crecimiento de las raíces, de la tolerancia al desgaste, de la densidad de macollos o brotes y otras respuestas de las plantas. Al comprender sus funciones con mayor claridad, el superintendente puede reconocer mejor sus necesidades.

Por James B. Beard,
Científico en céspedes, Texas A&M
Extractado por los Ings. Carlos Di Bella y Guillermo Busso

Los seis nutrientes esenciales absorbidos en primera instancia del suelo, son comúnmente conocidos como *macronutrientes*: nitrógeno, fósforo, potasio, azufre, calcio y magnesio. Estos seis nutrientes se encuentran en los tejidos de las plantas en menores cantidades que el carbono, el hidrógeno y el oxígeno, y en cantidades mucho mayores que el grupo al que se denomina *micronutrientes*. Los nutrientes esenciales en el grupo de los micronutrientes incluyen el hierro, el manganeso, el zinc, el cobre, el molibdeno, el boro y el cloro. Estos micronutrientes son usualmente necesarios en concentraciones menores a 2 ppm (partes por millón). Si bien las cantidades de micronutrientes requeridas para el crecimiento y desarrollo de las plantas son pequeñas, son tan importantes como las cantidades de macronutrientes en términos del conjunto de los requerimientos nutricionales de las plantas.

Funciones fisiológicas

Los roles del nitrógeno y del fósforo en el metabolismo de las plantas son los más diversos de los asociados a los otros macronutrientes. El nitrógeno forma parte de estructuras orgánicas tales como: a) Ácidos nucleicos, los cuales son importantes en la transferencia hereditaria de las características de las plantas, b) Aminoácidos y proteínas que componen gran parte del protoplasma o la porción viviente de células individuales, c) Molécula de clorofila, que constituye el punto focal en el proceso de fotosíntesis, y c) Enzimas y vitaminas, las que son importantes en las reacciones metabólicas dentro de la planta.

El fósforo se encuentra asociado a: a) La transformación de energía en forma de adenosin trifosfato (ATP), b) Como constituyente del material genético en el núcleo celular, y c) En las transformaciones de los hidratos de carbono. La mayoría de los macronutrientes son constituyentes claves de los compuestos orgánicos dentro de la planta, con excepción del potasio. Este último nunca se encuentra formando parte de compuestos orgánicos dentro del tejido de la planta; ya que al ser un nutriente muy móvil se traslada desde los tejidos viejos hacia los tejidos jóvenes de la planta.

Funciones dentro de la planta

Cada nutriente tiene un requerimiento específico y una función fisiológica dentro de la planta. Si el nutriente está presente por debajo del mínimo requerimiento, la deficiencia resultante causa efectos adversos en el crecimiento y desarrollo de la planta. Con excepción del hierro, las deficiencias en micronutrientes no se encuentran tan frecuentemente porque en general dichos nutrientes se encuentran en el suelo en las cantidades requeridas para los procesos fisiológicos de las plantas.

Los cinco nutrientes que afectan considerablemente a la planta entera y que pueden ser observados a simple vista por el superintendente de canchas y los usuarios, son el nitrógeno, el potasio, el fósforo, el azufre y el hierro. El nitrógeno tiene el más diverso rango de funciones en términos de afectar a la planta entera. Cada uno de los cinco nutrientes tiene un nivel básico mínimo a partir del cual se producen las respuestas en la planta entera.

En la medida que se incrementa el nivel del nutriente la respuesta se hace más positiva, con excepción del nitrógeno. A niveles altos, el nitrógeno produce efectos positivos en términos del crecimiento de brotes o macollos, densidad de éstos y sus colores; pero produce efectos negativos en términos del crecimiento de raíces, reservas de hidratos de carbono, potencial de recuperación, resistencia al frío y al calor, resistencia a la sequía, tolerancia al desgaste y susceptibilidad a las enfermedades.

En el caso de ciertos nutrientes, especialmente los micronutrientes, altos niveles provocan fitotoxicidad de la planta. Esto destaca la importancia de evitar el uso indiscriminado de micronutrientes sin antes asegurarse que la necesidad realmente existe.

MACRONUTRIENTES EN CESPEDES			
Elementos y formas de absorción por las plantas	Porcentaje normalmente encontrado en las plantas	Función	Síntomas de deficiencia (ligero a severo)
Nitrógeno (NO_3^- y NH_4^+)	3 a 6	Constituyente de aminoácidos, proteínas, ácidos nucleicos, vitaminas, clorofila y enzimas. Influye en la resistencia al calor, al frío y sequía, tolerancia al desgaste, crecimiento de macollos y raíces, color y resistencia a enfermedades	Las hojas viejas toman un color verde claro, luego amarillo y finalmente pierden el color; los macollos no crecen y luego se afinan.
Potasio (K^+)	2 a 4	Actúa como catalizador en numerosas reacciones, en la síntesis de carbohidratos y proteínas. Afecta la tolerancia al desgaste; resistencia al calor, al frío y a la sequía; susceptibilidad a las enfermedades y capacidad de enraizamiento.	Hojas suaves, amarillamiento entre las nervaduras de las hojas viejas y luego enrollamiento distal de las hojas. Finalmente, las nervaduras aparecen amarillas y los márgenes quemados.
Fósforo (H_2PO_4^- y HPO_4^{2-})	0.4 a 0.8	Constituyente del ATP, ácidos nucleicos y substratos metabólicos. Influye en el establecimiento, maduración, enraizamiento y producción de semillas	Las hojas viejas están verde oscuras, luego de un color azul-verdoso, volviéndose violeta a lo largo de los márgenes. Finalmente, aparece un tinte rojizo mate desde la punta a la base de las hojas.
Azufre (SO_4^{2-})	0.3 a 0.7	Constituyente de aminoácidos, proteínas y enzimas.	Las hojas viejas se tornan pálidas, luego la hoja se torna de color verde amarillento entre las nervaduras, la punta de la hoja se quema y progresa a lo largo de los márgenes.
Calcio (Ca^{++})	0.3 a 0.6	Constituyente de la laminilla media de las paredes celulares. De suma importancia en la permeabilidad de las membranas celulares y en el crecimiento de los meristemas. Influye en la absorción de otros nutrientes.	Las hojas jóvenes toman un color marrón rojizo a lo largo de los márgenes, luego un rosado rojizo y finalmente las puntas se marchitan.
Magnesio (Mg^{++})	0.1 a 0.2	Constituyente de la clorofila y co-factor de varias reacciones enzimáticas. Influye en la translocación del fósforo dentro de la planta.	En las hojas viejas aparecen manchas de color rojizo y eventualmente se desarrolla la necrosis.

MICRONUTRIENTES EN CESPEDES

Debido a que algunos de los síntomas de deficiencia no son fácilmente discernibles, debido al hecho de que algunas deficiencias ocurren muy esporádicamente, Ud. no verá algunas de estas deficiencias en macro y micronutrientes en condiciones normales de crecimiento

Elementos y formas de absorción por las plantas	Porcentaje normalmente encontrado en las plantas	Función	Síntomas de deficiencia (ligero a severo)
Hierro (Fe^{++} y Fe^{3+})	0.1 a 0.3	Constituyente de enzimas involucradas en la respiración. Tiene una función en la síntesis de clorofila. Influye en el color; y crecimiento de raíces y macollos.	Las hojas jóvenes muestran amarillamiento intervenal sin problemas de crecimiento al principio. Posteriormente, las hojas más viejas son afectadas, luego la planta aparece con falta de desarrollo y finalmente son evidentes las hojas blancas.
Magnesio (Mn^{++})	Traza	Involucrado en la reacción de síntesis de clorofila. Actúa como catalizador en algunas reacciones.	Inicialmente, ocurre un amarillamiento intervenal de las hojas, luego se desarrollan pequeños puntos necróticos. Finalmente, las hojas se inclinan y marchitan.
Zinc (Zn^{++})	Traza	Constituyente de varias reacciones enzimáticas. Cumple una función en la respiración y en la conversión de amonio a nitrógeno-amino.	Inicialmente, el crecimiento se detiene, luego las hojas se adelgazan y arrugan, y luego se secan y oscurecen; finalmente las hojas son blancas en apariencia.
Cobre (Cu^{++})	Traza	Constituyente de enzimas involucradas en reacciones de oxidación-reducción	Las hojas jóvenes al principio se tornan azules en las puntas. Luego las hojas se marchitan desde la punta hacia la base.
Molibdeno (MoO_4^- y HMoO_4^-)	Traza	Cofactor de enzimas involucradas en la reducción del nitrato.	Las hojas viejas se tornan verde pálido, luego aparece un moteado amarillento en la zona intervenal y finalmente las hojas dejan de crecer y marchitan.
Cloro (Cl)	Traza	No comprendida completamente	Ninguna que sea observable.
Boro (BO_3^{3-} y B_4O_7)	Traza	No entendida completamente	Los macollos se descoloran y se detiene el crecimiento. Se desarrollan vetas cloróticas en la zona intervenal.

FERTILIZANTES NITROGENADOS DE LIBERACION LENTA

Por Maarilyn Rogers. Ec. Tec. "Grounds Maintenance".

Traducido por Gustavo Leguizamón. Corregido por los Ings. Carlos Dibella y Guillermo Busso.

El nitrógeno es el nutriente que las plantas más necesitan. No obstante, los suelos raramente contienen suficiente nitrógeno en forma fácilmente disponible. Por lo tanto, debe suministrarse el nitrógeno en forma exógena (con intervención del hombre).

Sin importar que fuente de nitrógeno se aplique -sintética u orgánica- la mayoría se transforma en nitratos disponibles para la planta, a través del proceso de nitrificación. Sin embargo, la tasa de nitrificación (que es, la tasa a la cuál el nitrógeno se torna disponible para las plantas o la tasa de liberación de nitrógeno) varía. Por ejemplo, la mayor parte del nitrógeno disponible procedentes de fuentes de liberación rápida desaparece entre 4 a 6 semanas después de la aplicación. Fuentes de liberación lenta, en cambio, podrían suministrar nitrógeno durante toda la temporada de crecimiento.

Ventajas de las fuentes de liberación lenta

Las fuentes de liberación lenta poseen algunas ventajas sobre las fuentes de sales inorgánicas. Por ejemplo, si bien las sales inorgánicas liberan nitrógeno inmediatamente después de su aplicación, los resultados -rápido crecimiento y ligero rebrote- no perduran demasiado. Por otra parte, los fertilizantes de rápida liberación pueden quemar el césped. Y debido a que a menudo suelen suministrar más nitratos de los que el césped puede aprovechar, estos fertilizantes tienen propensión a la lixiviación de nitratos.

Conveniencia y consistencia son algunas de las ventajas de los fertilizantes de liberación lenta. Por ejemplo, estos productos:

- Liberan nitrógeno entre varias semanas y varios meses después de la aplicación.
- Suministran una reacción inicial lenta y a largo plazo.
- Eliminan la propensión al quemado del césped.
- Brindan consistencia, tanto en color y crecimiento, durante toda la temporada.
- Reducen el corte.
- Aminoran la propensión a la lixiviación de nitratos en el agua del suelo.
- Pierden menos nitrógeno por volatilización y denitrificación.

Los fertilizantes nitrogenados de lenta disponibilidad pertenecen a la última generación en fertilizantes. Recientes descubrimientos en los polímeros han hecho posible nuevos productos que suministran liberación controlada del nitrógeno a un costo razonable.

Materiales revestidos con polímeros

Hasta hace poco tiempo, los revestimientos con polímeros eran muy costosos para su utilización en céspedes. Para obtener liberación controlada a largo plazo, el revestimiento debía ser muy grueso y por lo tanto muy costoso. La nueva tecnología, sin embargo, permite a los fabricantes controlar la liberación de nitrógeno con una capa ultra delgada de polímero.

Básicamente, se encuentran disponibles en el mercado dos tipos de fertilizantes revestidos con polímeros: urea revestida con polímeros -a veces llamada urea radioactiva revestida- y

polímeros de urea y sulfuro (SCU). LESCO (Polyplus) y O.M. Scotts y Sons (Poly-S) son los principales fabricantes de SCU revestido con polímero. Pursell fabrica POLYON, urea revestida con polímero. Grace Sierra produce urea revestida con resinas, llamada Once.

El revestimiento de la urea con polímeros significa que la liberación del nitrógeno durará entre 8 y 16 semanas más, que las 2 y 6 semanas que duraría la urea sin revestimiento.

En los SCUs, el revestimiento crea un perfil de liberación predecible del nitrógeno. Por ejemplo, los SCUs comunes tienen una curva exponencial de liberación de nitrógeno; mientras que los gránulos con múltiples capas de revestimiento tienen una respuesta lineal.

¿Cómo funcionan?

El nitrógeno se torna disponible cuando el agua que difunde a través de la cobertura de polímeros disuelve las partículas de urea. Luego, el nitrógeno se filtra a través del revestimiento por el proceso de osmosis. La difusión de nitrógeno hacia el suelo continúa hasta que desaparece la urea contenida en el interior del revestimiento. La temperatura y el espesor de la cobertura de polímeros afectan la velocidad con la que el nitrógeno difunde a través del revestimiento. Estos fertilizantes liberan el nitrógeno a mayor velocidad con temperaturas altas y revestimientos delgados. De manera que, en climas calurosos, los fabricantes incrementan el grosor del revestimiento para disminuir las pérdidas por lixiviación. Con estos revestimientos más gruesos, sin embargo, debe incrementarse las tasas de aplicación para suministrar suficiente nitrógeno al césped durante toda la temporada.

Para los SCU con revestimiento de polímeros, el agua pasa primero a través de la capa de polímeros y luego a través del revestimiento de sulfuro. Una vez que el agua ha pasado a través del sulfuro, se disuelve la urea. Tal como el SCU sin revestimiento de polímeros, el revestimiento de sulfuro debe rebajarse antes que pueda liberarse el nitrógeno. Luego a través de procesos de osmosis, el nitrógeno se filtra hacia el suelo. Los fabricantes expresan que pueden variar el grosor del revestimiento para controlar la velocidad de liberación. Por ejemplo, Scotts dice que puede programar la liberación para que dure entre 2 y 6 meses. No obstante se debe recordar que: Cuanto mayor la velocidad de la liberación, tanto más fertilizante se necesitará aplicar para obtener una adecuada calidad de césped.

Urea con revestimiento de Sulfuro

La urea con revestimiento de sulfuro consiste en una partícula de urea revestida primeramente con una capa de sulfuro y luego con una delgada capa de cera (No todos los productos SCU tienen la capa de cera). Los revestimientos de sulfuro suelen tener imperfecciones que van desde ligeras puntuaciones hasta profundas grietas. En la medida que el revestimiento de sulfuro se avejenta, más desperfectos se desarrollan. La capa de cera ayuda a sellar los desperfectos y evita que la partícula se deshaga prematuramente.

El SCU tiene un mecanismo de liberación de dos tipos: Primeramente, los microorganismos atacan la capa de cera descubriendo el sulfuro. Luego, el agua se mete en el gránulo de urea a través de los desperfectos de la capa de sulfuro, disolviendo la urea. La presión comienza a generarse dentro de la partícula, permitiendo la filtración de parte del nitrógeno allí contenido a través de los desperfectos. Sin embargo, gran parte del nitrógeno es liberado generalmente de inmediato cuando la cubierta de sulfuro se quiebra en su punto más débil.

La mayoría de los productos SCU consisten de tres tipos de gránulos. Ellos son:

- * Gránulos con orificios que permiten la liberación del nitrógeno tan pronto como el gránulo se humedece.

- * Gránulos con los defectos (orificios) tapados con sellos de cera. Estos liberan el nitrógeno cuando se degrada la cera.
- * Gránulos sin defectos en el revestimiento de sulfuro. Si un SCU contiene demasiadas de esas partículas, puede ocurrir el lock-off. En tal caso no se libera nitrógeno.

Esta mezcla de gránulos ocasiona la lenta velocidad de liberación del SCU.

El nitrógeno no está disponible tan rápidamente como en aquellos SCU sin cobertura de cera. Estos productos tienen una capa de sulfuro mucho más gruesa para controlar la liberación del nitrógeno.

IBDU

Su nombre deriva del Isobutylidene diurea (IBDU). Es un fertilizante sintético de nitrógeno orgánico que se comercializa en varios tamaños de gránulo. La liberación del nitrógeno de los fertilizantes IBDU depende de la hidrólisis química. Es decir, una vez en contacto con el agua, se separa en urea y isobutiraldehído. Es éste el paso que limita la velocidad para que la planta disponga del nitrógeno.

Los fabricantes ofrecen IBDU en distintos tamaños de gránulos que liberan nitrógeno a diferentes velocidades. Los gránulos grandes liberan el nitrógeno más lentamente que los gránulos pequeños. Esto se debe a que los productos IBDU compuestos de gránulos grandes, tienen menor superficie específica que los productos con gránulos pequeños. Por consiguiente tienen un área menos reactiva.

Dado que no se trata de un proceso microbial, la liberación del nitrógeno puede ocurrir a bajas temperaturas. Un Ph menor en el suelo y una alta humedad en el suelo favorecen la liberación del nitrógeno de los IBDU.

Urea formaldehído y methilen-urea

El Urea-formaldehído (UF) fue el primer fertilizante sintético-orgánico. Cuando reacciona la urea con el formaldehído se forman cadenas de polímeros de urea de distinta longitud. La velocidad de liberación del nitrógeno depende del largo de la cadena. Cuanto más larga la cadena tanto más lenta es la liberación.

Los microorganismos rompen las cadenas. Por consiguiente la temperatura del suelo, la humedad, el Ph y la aireación del suelo influyen en la velocidad de liberación del nitrógeno. La respuesta del fertilizante es lenta cuando la temperatura del suelo es baja.

El nitrógeno de los productos UF puede clasificarse en tres fracciones:

- * Fracción SAF (Soluble en agua fría): Estos son los polímeros de cadena corta que se disuelven en agua a temperaturas entre 20°C y 25°C. Incluyen urea no reactivada y methilen-urea. Los típicos productos de UF pueden tener hasta un 30% de SAF.
- * Fracción IAF (Insoluble en agua fría): Son cadenas de longitud intermedia. Insolubles en agua fría pero solubles en agua caliente (100°C). Por lo menos un 40% del nitrógeno debería encontrarse en esta fracción para obtener un buen resultado en céspedes.
- * Fracción IAC (Insoluble en agua caliente): Los polímeros de cadena larga que no se disuelven en agua caliente componen esta fracción.

La mayoría de los fertilizantes categorizan IAF y IAC en IA.

Debido a que methilen-urea está compuesta de polímeros de cadena corta, es soluble en agua y rápidamente disponible; aunque un 36% de la misma corresponda a la fracción insoluble en agua y por lo tanto permanezca en el suelo como residuos. El urea-formaldehído es 65% a 75% insoluble en agua, de manera que produce una reacción lenta del césped.

Orgánicos naturales

Los fertilizantes orgánicos naturales fueron en un principio los únicos fertilizantes disponibles. Cuando se descubrió la manera de fabricarlos sintéticamente, los orgánicos perdieron popularidad. En este momento se están volviendo a utilizar. Varios materiales orgánicos tales como el sedimento cloacal, harina de plumas, desperdicios de animales, etc. se comercializan hoy en día como fertilizantes orgánicos.

Típicamente, el 95% del nitrógeno en estos materiales está compuesto en forma orgánica. Más o menos un 5% está en forma de amonio y nitrato. La liberación del nitrógeno depende de la descomposición microbiana, de manera que la disponibilidad del nitrógeno depende de que las condiciones climáticas sean favorables (alta temperatura y humedad). Si bien estos productos poseen poco nitrógeno, los investigadores han medido eficiencias en el uso del nitrógeno entre un 20% y 40% superiores al urea-formaldehído.

Otros tipos de fertilizantes

Dos fuentes de nitrógeno menos conocidas son Agrico Turf Urea y triazone. La primera posee un compuesto orgánico soluble en agua que es por lo menos un 65% nitrógeno. Según la "Association of American Plant Food Control Officials (AAPFCO)", una comisión que define la terminología de los fertilizantes e interpreta el resultado de los tests de fertilizantes, dicho compuesto es una fuente de nitrógeno de lenta liberación. Normalmente, los fabricantes de fertilizantes usan el material como inhibidor de la nitrificación de la urea y en fertilizantes amoniacales para retardar la liberación del nitrógeno.

Triazone es la otra fuente de liberación lenta de nitrógeno. Los fabricantes los producen en forma similar al urea-formaldehído. Sin embargo, además de la urea y el formaldehído, incorporan amoníaco al proceso. La AAPFCO considera al triazone como una fuente soluble en agua de nitrógeno de liberación lenta. Este material es entre 28% y 38% urea no reactivada, que suministra liberación rápida de nitrógeno. La liberación lenta procede de: Un 57% y 67% de urea-triazone y 5% de compuestos de nitrógeno orgánico.

LA RESIEMBRA: ¿SIGNIFICA UN DESAFIO?

**Por Chuck Gast, Florida, USGA Green Section.
Traducido por Gustavo Leguizamón. Corregido por los Ings. Carlos M. Di Bella
y Guillermo Busso.**

Bajo cualquier punto de vista, el hecho de mantener condiciones de alta calidad del césped en los greens con base de Bermuda en la región sur de los Estados Unidos durante la temporada alta de invierno puede resultar un problema difícil. Además, sin perjuicio de los múltiples factores analizados y las decisiones acertadas tomadas, continúa siendo algo aleatorio, dado que el clima es el factor más importante e impredecible que en última instancia determinará el nivel de éxito logrado.

En esta región, el número de golfistas por día aumenta hasta llegar a los 250/300 durante la temporada de invierno. Todo ello le presenta un verdadero desafío al encargado de cancha quien debe mantener superficies de green de alta calidad, para que los golfistas las disfruten y se concrete el éxito económico de los clubs o canchas.

Para mantener un buen nivel de calidad del putting en los greens de bermuda durante el invierno, se ejecutan programas de resiembra. Esto no quiere decir, no obstante, que las condiciones de buena calidad de putting no puedan ser mantenidas durante el invierno en bermuda no resembrada. Al contrario, el cultivar Tifdwarf de bermuda, bien manejado, tiene la capacidad de producir una excelente calidad del putting todo el año en las regiones costeras del extremo sur de los Estados Unidos. Este artículo esta dedicado a las prácticas y programas asociados con la resiembra de los greens con bermuda.

¿Por qué resembrar?

Al decidir si resembrar o no greens de bermuda, se deberán considerar varios factores. Ante todo deberá estudiarse la ubicación geográfica de la cancha y la fecha que se estima la bermuda estará en estado de dormición o en crecimiento inactivo. Naturalmente, las zonas más hacia el norte o en el centro de la Región del Sur tienen mayor propensión a llevar a cabo programas de resiembra. La capacidad de mantener un buen color invernal y suministrar resistencia a un desgaste excesivo del césped serán factores decisivos a tener en cuenta. Después que estos factores son evaluados y se ha tomado la decisión de llevar a cabo un programa de resiembra, la siguiente información debería ser útil para mejorar las chances de éxito.

Alternativas de siembra

Tres especies de céspedes de estación fría son usadas principalmente en la resiembra de greens en la Región Sur de los Estados Unidos. Estas incluyen cultivares mejorados de

Ryegrass perenne, Poa trivialis y bentgrass (Agrostis). Son varios los factores a tener en cuenta para determinar cuáles céspedes o combinación de los mismos es la más apropiada para una determinada cancha. Dichos factores incluyen: tolerancia al desgaste, color, textura, altura de corte, transición primaveral, compatibilidad de mezclas y disponibilidad de semillas.

En múltiples situaciones el programa común de resiembra incluye una mezcla de tres o cuatro ryegrass perennes mejorados. Dicha especie ha demostrado una mayor tolerancia al desgaste que la Poa trivialis y bentgrass, lo que la convierte en una buena elección para canchas que esperan condiciones de intenso tránsito durante la temporada invernal. El ryegrass también suministra un color verde oscuro, pero tiende a producir una superficie de putting lenta durante el período de establecimiento otoñal cuando está creciendo activamente y cuando alturas de corte elevadas deben practicarse con el fin de asegurar un buen establecimiento del césped.

La Poa trivialis ha ganado popularidad a través de los años como una alternativa de resiembra. Esta especie proporciona excelentes características de putting, germinando y estableciéndose rápidamente durante el otoño minimizando de esta manera los problemas de juego. Sin embargo, es menos tolerante al tránsito cuando se la compara con otras especies y, por consiguiente, deberá usársela únicamente como una cubierta de césped de resiembra en canchas que anticipan relativamente poco tránsito durante el invierno. Con la Poa trivialis también puede esperarse una fácil transición primaveral, si bien dicha especie tiene poca tolerancia al calor y, por lo tanto, no ha de competir con la bermuda en la medida que asciendan las temperaturas primaverales.

La resiembra con bentgrass también proporciona excelentes características de putting invernal en greens con base de bermuda. Las variedades mejoradas de bentgrass, no obstante, poseen buena tolerancia al calor y sequía, motivo por el cual deberá usárselas con cautela para evitar problemas de transición primaveral.

Múltiples encargados de canchas han encontrado que al utilizar ryegrass o bentgrass en combinación con Poa trivialis proporciona mejores resultados de resiembra y por consiguiente más y más programas de resiembra se están implementando en esta dirección. La transición será más fácil cuando la Poa trivialis haya sido incluida en la mezcla de resiembra.

Tabla 1	
Número aproximado de semillas por libra	
Ryegrass	250.000
Bentgrass	6.100.000
Poa trivialis	2.300.000

Fecha de siembra

Sea cual fuere la opción elegida, la fecha correcta de siembra es crítica para lograr el éxito en el programa de resiembra. Tablas que orientan acerca de la fechas aproximadas de siembra están disponibles en los negocios que venden semillas; pero claro está, el mejor indicador para determinar dicho momento es la temperatura del suelo. Las investigaciones han determinado

que el rango de temperaturas del suelo para resiembras de invierno oscilan entre los 22 y 25°C a una profundidad de 10 cm.

Tabla 2	
Tasas recomendadas de siembra	
Monostands	Kilogramos cada 100 m2
Perennial Ryegrass	13-16
Poa trivialis	5-6
Bentgrass	1.5-2.5
Polistands (*)	
85% Perennial Ryegrass 15% Poa trivialis	12,5-15
80% Poa trivialis 20% Bentgrass	4-5
* % de peso de semilla	

Desafortunadamente, en algunos casos la fecha de la resiembra es a menudo dictada más por la política y economía de las canchas que por los buenos principios y prácticas agronómicas. Muchas veces los programas de resiembra deben ser programados en forma de no interferir con torneos u otras actividades de los clubes.

Preparación de la superficie

Prácticas específicas del manejo del césped deberán cumplirse con mucha anticipación para asegurar óptimos resultados al resembrar. La aireación otoñal de los greens debe hacerse no menos de 30 días antes de la fecha propuesta para la resiembra. De esta manera se permite suficiente tiempo para lograr una recuperación total de esta operación y reducir las condiciones de superficie marcadas que pueden ocurrir cuando el césped resembrado se concentra y germina en agujeros de aireación. La aireación otoñal es esencial para reducir la compactación del suelo, incrementar el contenido de oxígeno dentro de la zona superficial de raíces, y contribuir a reducir el exceso de thatch, preparando así mejor los greens para la resiembra.

Para esa fecha también deberá efectuarse la última aplicación de nitrógeno para permitir el normal retraso del crecimiento de la bermuda en la medida que las temperaturas otoñales comienzan a disminuir. Esto ayudará a reducir la competencia de la bermuda con el césped de temporada fría que comienza a germinar. La fertilización de la bermuda en esta época también ayudará a mejorar el proceso de endurecimiento invernal al promover el almacenamiento de hidratos de carbono esenciales para las plantas de bermuda en la próxima primavera.

Aplicaciones de potasio entre mediados y fines del otoño también son esenciales para dicho proceso.

La implementación de un plan para controlar *Poa annua* deberá efectuarse con gran antelación a la resiembra. Se han informado buenos resultados con el uso de fenarimol (Rubigan) como herbicida preemergente para controlar *Poa annua* en césped resemebrado en invierno. El programa de tres aplicaciones, según las recomendaciones en las etiquetas, ha dado buenos resultados, especialmente cuando se resiembra con *Poa trivialis* o bentgrass. El momento de aplicación es crítico en este producto. Para obtener óptimos resultados, la última aplicación debe efectuarse por lo menos dos semanas antes de resemebrar con Rye grass y por lo menos cuatro semanas antes de resemebrar con *Poa trivialis* o bentgrass. También se sugiere que cuando se aplica Rubigan en un programa de aplicación múltiple, deberá cuidarse muy especialmente de variar los sentidos de pulverización a través de los greens para asegurar aplicaciones uniformes.

El uso de pronamide (Kerb) también resulta efectivo, según los informes recibidos, para reducir los problemas de *Poa annua* que se relacionan con la resiembra. La aplicación de este material debe efectuarse unos 45 a 60 días antes de la resiembra.

En las canchas en las que los ante-greens y entornos de greens no han de ser resemebrados, se recomienda que un adecuado herbicida pre-emergente sea aplicado a estos sectores aproximadamente entre 7 a 10 días antes de la resiembra. De esta forma se podrán mantener limpios los alrededores y eliminar la indeseable germinación de semillas que puedan ser transportadas desde los greens por pisadas o por las máquinas. Inmediatamente antes de la resiembra, podrá aplicarse una franja de carbón activado en el borde exterior del green a razón de 3-4 kilogramos/100 m² para inactivar un exceso de pulverización de herbicidas en estas zonas y asegurar uniformidad de la germinación de la semilla.

Procedimiento de Resiembra

Al revisar las técnicas de resiembra, resulta claro que pueden utilizarse múltiples métodos para completar los programas de resiembra. Existen, no obstante, algunos denominadores comunes que han probado ser beneficiosos para establecer el césped resemebrado.

Unos 4 ó 5 días antes de resemebrar, la altura de corte de los greens debe elevarse entre los 5,5 a 8 mm. Esta mayor altura de corte ayuda a crear una buena cama de siembre y minimiza las posibilidades de movimiento de las semillas.

Un corte vertical liviano también deberá efectuarse durante esta etapa para abrir el césped denso y promover un buen contacto de semilla/suelo para lograr una óptima germinación y establecimiento de las semillas. Los cortes verticales en varias direcciones antes de resemebrar promueven un establecimiento uniforme de la semilla a través de la superficie de estos greens. Los restos de los cortes verticales deben ser removidos por fuelles, aspiradoras o equipos de corte para greens.

Al preparar la superficie para resemebrar, algunos encargados de cancha encuentran útil también pinchar los greens con "spiker" en varias direcciones con el propósito de mejorar la germinación y establecimiento de las semillas. Este pinchado o spiking puede ser beneficioso en aquellos que tienen tendencia a retener el exceso de agua en la zona de raíz superior o en greens donde la presencia de algas en superficie podrían inhibir el buen establecimiento de la semilla.

La aplicación uniforme de la semilla constituye un paso crítico para obtener greens de calidad en invierno, y varios métodos innovadores han sido desarrollados por encargados de cancha en su esfuerzo por lograr óptimos resultados. Por ejemplo, el milorganite ha sido utilizado como soporte para la aplicación uniforme de semillas cuando se siembran pequeñas cantidades de la misma. Asimismo, esparcidores de caída vertical equipados con marcadores agregados a cada lado ayudan a visualizar claramente donde ha sido colocada la semilla. Otra innovación involucra el uso de esparcidores rotativos con pequeñas cadenas unidas a varillas que se extienden hasta el tiro exterior del esparcidor para definir la zona de semilla.

Un método sobresaliente para lograr una aplicación exacta de semilla fue desarrollado por David Oliver, superintendente en el Martin Downs C.C. en Florida. Su método involucra el topdressing del green antes del sembrado con aproximadamente 0.2-0.4 metros cúbicos de arena por 100 metros cuadrados. Con la arena colocada, las rodadas de los esparcidores de caída vertical pueden verse fácilmente, asegurando la aplicación uniforme. En esta situación, la siembra a tasas medianas en dos direcciones a 90° pueden lograrse con exactitud.

Para reducir la distribución accidental de semilla fuera de la superficie del green debido a esparcidores gastados, etc. deberá tenerse la precaución de transportar los esparcidores de semilla de un green a otro sobre un acoplado o utilitario, y de esta forma eliminar el tránsito del esparcidor fuera del green. Mediante estas prácticas se reducirá la indeseable introducción de semilla en zonas donde no es intención colocarlas.

Después del topdressing y de la siembra, deberá utilizarse una rastra encarpetaada o cepillos para alisar, para emparejar e introducir la mezcla de arena/semilla en la superficie de putting.

Consejos útiles para el establecimiento óptimo de la semilla

Durante el establecimiento de las plantas, los greens deben recibir un fertilizante iniciador con una relación 1-2-1 ó 1-2-2 de nitrógeno, fósforo y potasio respectivamente. El fósforo deberá suministrarse a razón de 0.25 a 0.40 Kg/100 metros cuadrados.

Para promover el buen establecimiento de la semilla en este momento crítico, las condiciones de humedad del suelo deberán mantenerse a óptimos niveles de riego. La superficie de los greens resembrados deberá mantenerse uniforme y consistentemente húmedas durante las dos primeras semanas de germinación y establecimiento. Podría utilizarse irrigación manual durante las etapas iniciales para minimizar movimientos laterales de las semillas.

Desde luego que la detección de enfermedades es, en esta etapa, prioritaria también. Un programa preventivo de fungicida deberá programarse para minimizar ataques de enfermedades. Además, se sugiere que se utilice semilla tratada con fungicida para impedir "damping off" durante la etapa crítica de germinación de la semilla.

Por lo general, uno de los principales problemas durante el primer mes con posterioridad a la resiembra lo constituye la altura de corte. Para fomentar un óptimo establecimiento de la semilla en este momento crítico, los cortes que se recomiendan son de una altura de entre 5,5 y 8 mm. El mantener estas alturas de corte por lo menos entre cuatro y seis semanas es imprescindible para fomentar un profundo desarrollo de la raíz. Debe asegurarse que las cortadoras estén bien afiladas y efectuar el corte cuando la superficie del green está seca para minimizar daños o extraer la semilla inmadura. Debe entenderse, no obstante, que cuando se utiliza ryegrass perenne como césped resembrado, su tasa de crecimiento durante las dos o tres semanas iniciales es tan grande que da la apariencia que una altura de corte mucho más alta

está siendo efectuada. Para lograr mayor velocidad del green es conveniente cortar dos veces al día, pero nunca bajar la altura de corte.

Manteniendo una óptima calidad de putting durante la temporada

Parecería ser que la altura de corte siempre es el problema mayor. Como queda dicho, la altura de corte no deberá hacerse a un lado durante el establecimiento inicial. Una vez que el césped se ha establecido, no obstante, las alturas de corte entre 4 y 5 mm podrán mantenerse durante este período relativamente fresco. En greens bien contruidos y con poco tránsito se han efectuado cortes a una altura de 3 mm con mucho éxito. Cortar césped de bermuda resemebrado a esta altura mínima, sin embargo deberá efectuarse únicamente durante períodos cortos y deberán limitarse a greens con base de Tifdwarf resemebrados con bentgrass o una combinación de bentgrass y Poa trivialis en las regiones más al sur del país (HN). No obstante, debe tenerse en cuenta que cortes a estas alturas mínimas impone demasiado stress tanto sobre el césped resemebrado como en la bermuda.

En lugar de bajar la altura de corte para lograr las deseadas características de putting, el uso del groomer superficial, livianos topdressing o bien el rolado del green pueden utilizarse con óptimos resultados. El corte vertical muy liviano o, preferentemente grooming de vez en cuando al mismo tiempo que el corte de rutina es un excelente método para producir buenas características de putting en invierno. El uso de groomer durante el corte ordinario es un método eficiente para fomentar el crecimiento vertical y rodado de pelota suave.

Un topdressing liviano cada cuatro o seis semanas durante la temporada de invierno da buen resultado para producir características de putting deseables en greens resemebrados. El uso de aproximadamente 0.8 a 2.5 metros cúbicos por 1000 metros cuadrados es lo recomendable. Cuando se lo aplica únicamente y se lo cepilla levemente, no ha de perjudicar a los golfistas pero la calidad de putting mejorará.

En caso de que las zonas de alto tránsito comiencen a mostrar pérdida de densidad del césped durante la alta temporada, deberán tomarse medidas correctivas. Si persisten estas zonas "ralas" sin duda habrán de enfrentarse problemas con algas en la superficie de los greens.

Para promover la recuperación del césped en zonas de tránsito pesado, y minimizar el desarrollo de algas, prácticas tales como el spiking, aireación con púa sólida de 1/4 de pulgada o aireación con inyección de agua deberán efectuarse. El spiking es conveniente cuando el raleo es mínimo, pero en zonas donde el raleo es significativo debido al tránsito pesado y el suelo se encuentra demasiado húmedo se recomienda la aireación con púas sólidas.

La aireación con inyección de agua es una buena herramienta para proveer un mejoramiento de la infiltración más profunda del oxígeno dentro del perfil y debido a su método de operación hay muy poco daño a la superficie del césped. Más aún, cualquiera de estas tres prácticas culturales pueden efectuarse cuando sea necesario, con pocos o ninguno inconvenientes para el jugador.

Para ayudar aún más en la rápida recuperación de la densidad del césped, en zonas aisladas, también se sugiere un siembra suplementaria. La aplicación manual de una mezcla de semilla/arena inmediatamente después de una preparación liviana de la superficie ayuda mucho para la recuperación del césped.

Una forma muy efectiva de preparar zonas ralas aisladas para el agregado de semilla fue desarrollada por Bill Henderson en el Wellington C.C.. Su staff hace uso de un antiguo

groomer reel agregado a la manija de una cortadora rotativa, con esta herramienta preparan la superficie. No hace falta equipo pesado y este procedimiento puede efectuarse eficazmente por un solo miembro del equipo.

Consejos para una transición sin problemas

El programa de transición primaveral se rige por la temperatura de los suelos, tal como ocurrió con la resiembra de otoño. Las temperaturas de los suelos deben monitorearse con cuidado, y cuando la temperatura de la zona de raíz a una profundidad de 10 cm se estabiliza por sobre los 17.7°C, se debe iniciar con la transición primaveral de la siguiente manera:

- * Groomer o corte vertical una o dos veces por semana.
- * Bajar gradualmente la altura de corte a 4 mm aproximadamente
- * Incrementar la fertilización soluble de nitrógeno
- * Mantener buena humedad en el suelo.
- * Iniciar las prácticas de aireación.

La información contenida en este artículo debiera ser beneficiosa para ayudar a efectuar futuros programas de resiembra. De todo lo tratado, recuerde que únicamente hay una premisa cierta: La Madre Naturaleza finalmente determina el resultado.

MANTENIMIENTO DE FAIRWAYS DE BERMUDA

por John H. Foy, Director Florida, USGA Green Section
USGA Green Section Record - Noviembre/Diciembre 1993
Traducido por Gustavo Leguizamón.
Corregido por los Ing. Guillermo Busso y Carlos M. Di Bella

Para las canchas de Florida y del Sudoeste de los Estados Unidos, la temporada pico de golf transcurre durante los meses de invierno. En estas canchas, el crecimiento que se produzca en el verano anterior tendrá un impacto directo sobre la calidad de los fairways que podrá suministrarse durante los meses de invierno. De aquí la importancia del correcto manejo de los fairways de bermuda durante la temporada de verano.

Aunque algunos estén en desacuerdo, los céspedes de bermuda (*Cynodon dactylon*) pueden proveer las mejores condiciones de fairway posibles hoy en día. Los golfistas de todos los niveles encuentran de su agrado el denso crecimiento vertical característico del césped de bermuda. A los mejores jugadores, les es posible golpear la pelota de la superficie del césped y enviarla con efecto hacia el green. Asimismo, a los jugadores de más alto handicap les es posible barrer la pelota de un denso fairway de bermuda tanto con maderas como con hierros. Para poder proveer los fairways de alta calidad exigidos hoy en día, los programas de mantenimiento deben ser los correctos.

Corte

Una de las prácticas de mantenimiento más importantes es el corte de rutina. Durante los meses de verano, cuando la bermuda está en activo crecimiento, la frecuencia de corte es sumamente importante para obtener césped de gran calidad. Las viejas prácticas aún tienen vigencia: deberá cuidarse de no cortar más de 1/3 a 1/4 del área foliar en cada corte, a fin de evitar un excesivo estrés a la planta. Para mantenerse dentro de esta orientación, lo aconsejable es un mínimo de tres cortes por semana. Sin embargo, el corte diario es esencial si se desea un césped de calidad superior. El hábito de crecimiento lateral de las bermudas puede resultar en una cantidad significativa de desarrollo de "pelo". Por lo tanto, como ocurre con los greens, el patrón de corte del fairway exige que sea variado en forma continuada. Además de variar el punto de partida a lo largo del mismo, un patrón de corte cruzado o en círculo debería utilizarse sobre una base semanal.

Para lograr un buen corte de la bermuda es necesario trabajar con máquinas de corte helicoidal que posean 10 a 11 cuchillas por elemento de corte. Resultan más eficientes las unidades de corte con motores hidráulicos que las impulsadas por el movimiento de las ruedas motrices. Esto es especialmente así, si a los fairways se los corta en forma rutinaria durante las primeras horas de la mañana cuando el césped está aún húmedo.

Con el tremendo éxito de las cortadoras livianas utilizadas en los fairways de agrostis en el Norte de los Estados Unidos, más y más canchas en Florida y en el Sudeste están implementando programas similares. Si bien el corte que se logra con estos equipos es de alta calidad, la acumulación de "thatch" ocurre a una velocidad mayor debido a que las cortadoras más livianas tienden a flotar por encima de la superficie del césped. El uso de las cortadoras

triplex y la remoción de pasto cortado no constituye una estrategia práctica para los fairways de bermuda. El uso de cortadoras autopropulsadas de cinco unidades y de mediano peso ha probado ser el mejor equipo en los fairways de bermuda. Hay que señalar que en los fairways de bermuda los cortes cruzados no se resaltan tanto como en otros tipos de céspedes (por ejemplo ryegrass, agrostis, etc.)

En lo referente a alturas de corte, durante las épocas de activo crecimiento, una altura de 1/2 pulgada (12,7 mm) es ideal para mantener una cubierta de césped denso y una superficie lisa y pareja. Si la cancha va a ser sede de un torneo profesional o aficionados de bajo handicap, una altura de corte de 3/8" (9,5 mm) puede ser practicada por un corto período de tiempo. Para el juego general y/o al manejar fairways de bermuda comunes, podría corresponder una altura de corte algo más alta. Sin embargo, el exceder una altura mayor de 5/8" (15,8 mm) durante el verano no es recomendable en la mayoría de los casos. La práctica de utilizar alturas mayores en realidad produce condiciones de juego más difíciles dado que la pelota se mete más en el césped.

En la medida que la velocidad de crecimiento decrece en el otoño, resulta una buena práctica elevar la altura de corte. Esto permite que se almacene mayor cantidad de hidratos de carbono, lo que mejora significativamente la tolerancia al desgaste. Con los fairways de Tifway, una altura de corte otoño/invierno/ primavera de 3/4" (19 mm) es la recomendada, si bien alturas algo mayores se necesitan con los tipos comunes de bermuda. Ni bien comienza el crecimiento sostenido de la bermuda en primavera, la altura de corte debe ser bajada gradualmente.

Aireación, slicing y corte vertical

Con los fairways de bermuda, la acumulación excesiva de thatch puede ser un problema. A menudo es agravado por una excesiva aplicación de fertilizantes y de riegos, que se llevan a cabo para cumplir con los deseos de los golfistas que el césped sea exuberante y de color verde oscuro. Los céspedes de bermuda muestran naturalmente un color verde pálido. Si sólo pudiéramos educar a los golfistas en el sentido que el color no es un indicador esencial de calidad, el thatch y otros problemas del manejo de céspedes no serían tan serios. Ello no obstante, para obtener un crecimiento sano y buenas condiciones de juego de los fairways de bermuda, es necesario el corte con groomer.

Una revisión de la bibliografía recientemente publicada revela algunas discrepancias con respecto a la efectividad de la aireación con sacabocados y del corte vertical para el control del thatch. Sin embargo, sobre la base de mi experiencia a través de los años en canchas de Florida y el Sudeste, ambas operaciones son vitales para el control del thatch y en la producción de una cobertura de césped densa y correctamente condicionada. En el Bonita Bay Club, en la costa inferior del sudoeste de Florida, se han mantenido fairways de óptima calidad en su cancha Marsh desde que se inauguró hace unos nueve años. Una razón que ha permitido un alto estándar de calidad es el intenso programa cultural cumplido todos los veranos. Los fairways son aireados por lo menos dos y hasta tres veces por año.

A través de los años los equipos de aireación de arrastre convencionales han cumplido un trabajo adecuado. Sin embargo, las más nuevas unidades de aireación de fairways, donde los elementos aireadores tienen movimiento propio, producen resultados muy superiores. El mayor número de agujeros por unidad de área y la mayor profundidad operativa de estas unidades transporta una mayor cantidad de suelo a la superficie y esencialmente produce un buen topdressing para el césped. También existen varias canchas que han implementado programas de aireación de fairways con sacabocados profundos. Desgraciadamente, la lenta velocidad operativa de este tipo de equipos puede constituir un factor limitante para su

utilización. En lugares donde ocurre un tránsito concentrado, la aireación y la fertilización suplementaria constituyen una buena práctica para mantener una cobertura de césped densa y sana. Además, el slicing o el spiking pueden ser prácticas muy beneficiosas. Estas unidades tienen una alta velocidad operativa y no causan tanto daño a la superficie de juego. Por consiguiente, es más fácil hacerlo varias veces por año. Sin embargo, debido a que el slicing y spiking no son tan efectivos para el control del thatch, es mejor utilizarlos como prácticas complementarias de un programa de aireación con sacabocados.

El corte vertical anual del fairway de bermuda deberá considerarse una práctica de manejo básica para producir y mantener un césped de alta calidad. Debe recordarse que el crecimiento del vástago de bermuda se produce a partir del tallo o del estolón. Por lo tanto, se necesita cortar los tallos para crear nuevos puntos de crecimiento y aumentar la densidad de los vástagos. El corte vertical también ayuda a remover viejo material de hojas y thatch, y actúa como una técnica de grooming para producir el hábito de crecimiento recto. Si el corte vertical anual no es factible, se lo debe efectuar cuanto menos año por medio.

El enfoque estándar ha sido efectuar uno o dos cortes verticales severos desde el inicio hasta la mitad del verano. Estos tratamientos severos sin duda causan destrozos significativos de la superficie, inconvenientes a los jugadores y un problema de disposición de los residuos. Sin embargo, dentro de un plazo de dos o tres semanas, ocurre una completa recuperación y se puede proporcionar un óptimo acondicionamiento. También se ha encontrado que una serie de entre tres y seis réplicas más livianas a través de toda la temporada de crecimiento produce resultados similares sin tanto desgarramiento en la cancha. La preparación del elemento de corte vertical que ahora está disponible para algunas de las unidades para corte de fairways son lo más adecuado para esta práctica.

En Florida, así como en Buenos Aires, ahora existen varias empresas que proporcionan servicios de corte vertical por contrato. Cuando el equipo y/o mano de obra limitan los trabajos de la cancha, estos servicios contratados constituyen una excelente opción para asegurar que un buen programa de corte vertical sea practicado.

Las prácticas de manejo de los fairways de bermuda mencionados en este artículo se basan en programas cumplidos en otros lugares y en canchas en los alrededores de Florida. Cada una de estas canchas ha establecido una reputación por proveer una alta calidad de césped de fairway y calidad general en la cancha.

EL CORTE

El corte es la tarea más importante en el mantenimiento del césped. Por esto consideramos conveniente recordar algunos conceptos básicos para efectuarlo correctamente.

Extractado por el Ing. Guillermo Busso de
Southern Turf grasses: Their Management and Use
Richard L. Duble

El corte constituye la práctica principal en el manejo del césped. Sin el corte periódico aún un césped de buena calidad se convierte rápidamente en un terreno de malezas. Las buenas prácticas de corte mejoran el césped más que cualquier otra práctica cultural. con un corte correcto mejoran la densidad, textura, color, desarrollo de raíz, tolerancia al tráfico y demás aspectos de la calidad del césped.

El corte está determinado principalmente por la velocidad de crecimiento del pasto. Dado que el césped está en continua interacción con el medio ambiente, la velocidad de crecimiento cambia con los cambios de éste. Por consiguiente, el encargado del césped debe reconocer la necesidad de modificar las prácticas de corte según corresponda. Por ejemplo, fairways que estén sufriendo estrés debido a una sequía, podría resultar ventajoso levantar la altura de corte y reducir su frecuencia. Asimismo, después de la aplicación de un fertilizante, puede resultar necesario aumentar la frecuencia del corte para evitar una excesiva acumulación de restos de hojas. La capacidad del encargado del mantenimiento del césped al introducir estos ajustes determina la calidad del césped que se mantiene bajo su supervisión.

FRECUENCIA DEL CORTE

El aspecto más importante del manejo del césped lo constituye la frecuencia del corte. Si es que existe un "secreto" para manejar el césped, es la frecuencia de corte, que cuanto más frecuente mejor. Sin embargo, cortar el césped es caro y lleva tiempo.

Por consiguiente se debe tratar de encontrar el término medio entre lo que es mejor y lo que es más práctico.

Son varios los factores que influyen en la frecuencia de corte, siendo los más importantes la velocidad de crecimiento y la altura de corte. Como norma general se debe cortar con suficiente frecuencia como para que no más de un 30% del área foliar sea removida por corte. Al cumplir con ésta norma, la fotosíntesis es solo marginalmente afectada por el corte y se mantiene un alto porcentaje de área foliar, indispensable para obtener un sano desarrollo de la raíz.

Después de una severa defoliación, como resultado del corte muy espaciado, las reservas de energía almacenados en la plata son utilizadas para restaurar superficie de hoja.

Por consiguiente, el crecimiento de la raíz podrá cesar durante varios días dado que las hojas siempre tienen prioridad para disponer de las reservas de energía.

Por lo tanto, la frecuencia de corte, que determina la medida de la defoliación, tiene un impacto significativo sobre la superficie de hoja residual y el crecimiento de la raíz.

Ya hemos dicho que la velocidad de crecimiento y la altura de corte son los principales factores a considerarse cuando se decide sobre los intervalos de corte. Si acatamos la "norma general" y quitamos solo un 30% de la superficie de hojas, entonces cuanto más baja la altura de corte, más corto será el intervalo entre cortes.

Por ejemplo, considérese un ritmo de crecimiento de 1mm/día y una altura de corte de 6mm. En 6 días el pasto estará a una altura de 12mm., por lo que se estará removiendo el 50% de la hoja cuando se corte nuevamente a 6mm. El césped necesitaría ser cortado cada 3 días para mantenerse dentro del 30% de la "norma general".

El mismo pasto cortado a 3 mm. debería ser cortado a diario para mantenerse en este porcentaje. Si aumenta el ritmo de crecimiento, por ejemplo a 2mm/día y una altura de corte de 5mm., se deberá cortar a diario para no pasar el 30% recomendado.

Otro factor que afecta la frecuencia de corte es el uso de fertilizantes, ya que es ésta la práctica cultural que más incide en el ritmo de crecimiento.

La temperatura es el factor ambiental que tiene el mayor impacto sobre el ritmo de crecimiento. Cuando las temperaturas favorecen el crecimiento, se debe incrementar la frecuencia de corte.

Para compensar el incremento en el ritmo del crecimiento y mantener la misma frecuencia de corte, se debe aumentar la altura de corte, con el consiguiente perjuicio en la calidad de juego.

ALTURA DE CORTE

La variedad del pasto y el uso que se le da al césped son los aspectos que mayor influencia tienen en la altura del corte. Otros factores muy importantes a tener en cuenta son, la frecuencia del corte, los equipos de corte y la temporada del año.

Normalmente los greens se cortan por debajo de 6mm., de esta manera presentan una superficie pareja, consistente y rápida, exigida por los jugadores.

CORRECTO MANIPULEO Y USO DE AGROQUÍMICOS

Basado en la Guía de Productos Fitosanitarios para la República Argentina
CASAFE

- 1) Precauciones en el manipuleo
 - Todos los plaguicidas son tóxicos, en mayor o menor medida. Evitar su contacto, inhalación o ingestión.
 - Manipular siempre con guantes y máscara.

- 2) Precauciones previas a la aplicación
 - Asegurarse que el producto sea el indicado y que no esté vencido.
 - Controlar el funcionamiento, limpieza y calibración de la maquinaria.
 - Verificar el correcto estado de elementos de protección para el personal que efectúe la aplicación (guantes, antiparras, máscaras, botas y ropa de trabajo apropiada).
 - Las mangas de la vestimenta deben caer sobre los guantes. El pantalón debe caer sobre la bota y nunca dentro de ella.
 - El respirador debe estar aprobado para plaguicidas y debe sellar correctamente sobre la cara.
 - Debe usarse una máscara o gafas protectoras para proteger los ojos.
 - Tener a mano agua limpia y jabón o detergente para solucionar eventuales contaminaciones del personal.
 - No comer, fumar o beber durante el trabajo.
 - Nunca guardar un plaguicida en un envase sin etiqueta, evitar el deterioro de las mismas.
 - Nunca revolver el plaguicida con las manos.

- 3) Precauciones durante la aplicación
 - **Usar ropa adecuada y equipo de protección durante la aplicación.**
 - **No comer, fumar o beber durante el trabajo**, hasta haberse higienizado adecuadamente.
 - **No destapar los picos del aparato pulverizador con la boca.**
 - No trabajar envuelto en la nube de pulverización, ni con fuertes vientos. Evitar trabajar en el mismo sentido del viento.
 - Nunca limpiarse la cara o los ojos con el brazo o la manga.
 - Nunca permitir que los plaguicidas fluyan hacia afuera del tanque de la pulverizadora.
 - **En caso de contaminación accidental, lavarse inmediatamente con agua y jabón o detergente. Cambiarse la ropa contaminada.**
 - Controlar de tanto en tanto el correcto funcionamiento de la maquinaria (presión, cobertura, caudal, etc.).

4) Precauciones posteriores a la aplicación

- Al sobrante del tanque pulverizador se le debe agregar suficiente cantidad de agua y esparcirlo por el campo de tiro. Nunca tirarlo por los desagües.
- **Destrucción o inutilización de los envases vacíos.**
- **Nunca utilizar los envases vacíos para aguardar otros productos.**
- Lavar cuidadosamente la maquinaria y elementos utilizados, usar guantes de goma.
- Utilizar la menor cantidad de agua posible al lavar la maquinaria, a fin de no contaminar las napas o cursos de agua.
- Completa y cuidadosa higienización del personal con agua y jabón.
- Lavado y descontaminación de la ropa y elementos protectores utilizados. No usar nuevamente los mismos sin este previo requisito.

5) Almacenamiento de plaguicidas

- **Mantener el depósito ventilado, limpio, ordenado y cerrado con llave.**
- Los productos deben permanecer en sus envases originales y **siempre tapados.**
- No dejar los agroquímicos al sol.
- Mantener los productos sobre tarimas, evitar el contacto directo con el suelo.

A N E X O S

	Página
TOPDRESSING.....	31 a 35
EL ESMERILADO.....	36 a 37
LAS CANCHAS DE GOLF Y SUS ÁRBOLES.....	38 a 40
FUNCIONES DE LOS MACRO Y MICRONUTRIENTES	41 a 44
FERTILIZANTES NITROGENADOS DE LIBERACION LENTA	45 a 48
LA RESIEMBRA: ¿SIGNIFICA UN DESAFIO?.....	49 a 55
MANTENIMIENTO DE FAIRWAYS DE BERMUDA	56 a 58
EL CORTE.....	59 a 60
CORRECTO MANIPULEO Y USO DE AGROQUÍMICOS	61 a 62

TOPDRESSING

Extractado por el Ing. Guillermo Busso de SAND TOPDRESSING - Raul E. Rieke
Michigan State University - Golf Course Management (marzo 1991)
Traducción Sr. Eduardo Leguizamón

Un programa de Topdressing con arena puede mejorar la calidad de un green a largo plazo si ha sido bien planificado e implementado.

El manejo del césped de las canchas de golf ha sufrido significativos cambios durante los últimos 20 años. Una práctica que ha recibido una buena acogida ha sido la del topdressing con arena en los greens.

CLASIFICACION DE ARENAS CON TAMAÑO DE PARTICULAS

	Malla	Milímetros	Pulgadas	
	4	4.76	0.1870	
	5	4.00	0.1570	
	6	3.36	0.1320	
	7	2.83	0.1110	
	8	2.38	0.0937	
	9	2.00	0.0787	
	10	1.68	0.0661	
	12	1.41	0.0555	
	14	1.19	0.0469	
	16	1.00	0.0394	
	20	0.84	0.0331	
	24	0.71	0.0278	
	26	0.59	0.0234	Gruesa
Rango para uso en bunkers	32	0.50	0.0197	
	35	0.42	0.0165	
	42	0.35	0.0139	
	48	0.30	0.0117	
	60	0.25	0.0098	Media
	65	0.21	0.0083	
	80	0.18	0.0070	
	100	0.15	0.0059	
	115	0.13	0.0049	Fina
	150	0.11	0.0041	
	170	0.09	0.0035	
	200	0.07	0.0029	
	250	0.06	0.0025	
	270	0.05	0.0021	
	325	0.04	0.0017	

OBJETIVOS DE UN PROGRAMA DE TOPDRESSING

Los principales objetivos del Topdressing incluyen:

- * Emparejar la superficie del green.
- * Una ayuda para controlar el thatch (acumulación de materia orgánica formada por raíces, hojas y estolones sin descomponer, ubicado entre la superficie del suelo y el pasto en crecimiento. Es el medio ideal para la proliferación de enfermedades).
- * Modificar la capa superficial del suelo.

El topdressing también se utiliza en las resiembras para establecer céspedes y como medio de aplicación de nutrientes u otras mejoras del suelo.

Todo programa de topdressing debe ser cuidadosamente planificado e implementado. Recuérdese que cuando se aplica cualquier material de topdressing se está construyendo el suelo del green del futuro.

Se debe ser muy cuidadoso al seleccionar y mezclar materiales para el topdressing de un green. Un buen topdressing ha de proporcionar un excelente suelo para mantener correctamente el green del futuro.

La mayoría de los errores en el topdressing ya sea en los materiales utilizados o en la aplicación del mismo no tendrán un efecto negativo a corto plazo, sino que a través de varios años aparecerán las consecuencias.

Un cambio significativo en la textura del suelo o un desarrollo de capas en la zona de raíces podrán restringir el crecimiento de las misas.

El topdressing debe ser aplicado de tal forma que la zona de enraizamiento carezca de capas ocasionadas por cambios de textura o acumulación de thatch. La excepción a esto sería cuando la meta sea efectuar un cambio consciente del material de topdressing para mejorar las condiciones del suelo.

El objetivo de un programa de topdressing es hacer aplicaciones livianas de arena a intervalos frecuentes para evitar el desarrollo de capas, ya sean de arena o de thatch.

El material para el topdressing puede ser arena sola o una mezcla con alto contenido de arena, incluyendo arena turba, arena tierra o arena tierra turba, si bien la clave es el alto contenido de arena. La arena en correctas proporciones en el suelo otorga las ventajas de buen drenaje y aireación, como también un buen grado de resistencia a la compactación.

En canchas con mucho tráfico, son indispensables los greens con una elevada proporción de arena. Dado que la mayoría de las canchas no pueden afrontar la reconstrucción de viejos greens debido al alto costo que ello implica, el topdressing de arena se ha convertido en una buena alternativa.

LAS CONDICIONES QUE EXIGEN EL TOPDRESSING

Existen condiciones básicas que exigen a los encargados de cancha la aplicación de topdressing con arena, estas pueden ser:

- * Cuando el green presenta problemas de compactación de difícil manejo.
- * Cuando se desea mejorar a largo plazo la zona superior del suelo del green.
- * Cuando se quiere igualar el suelo de los green viejos con la mezcla de arena utilizada en la construcción de los nuevos.

Hay quien prefiere el uso de altos contenidos de arena en mezclas con tierra debido a las mayores capacidades de retención de nutrientes y agua que puedan sostener. Estas mezclas también pueden proveer un mejor ambiente para mantener niveles adecuados de microorganismos del suelo muy deseables.

Pero se entiende que existen múltiples dificultades para ubicar una fuente adecuada de tierra y es muy complicado lograr la misma mezcla de suelo cada vez que se realice el topdressing.

HACIENDO TOPDRESSING EXITOSAMENTE

Existen tres requisitos básicos para un programa eficiente:

- * Selección de arena de alta calidad.
- * Aplicación en las cantidades óptimas.
- * Frecuencias de aplicación apropiadas.

CONSIDERACIONES SOBRE LA CALIDAD DE LA ARENA

El trabajo de ubicar una fuente adecuada de arena recorre la gama desde muy fácil a imposible. En algunas partes del país se encuentran arenas de alta calidad fácilmente disponibles, mientras que en otros lugares sencillamente no se las encuentra, por lo que deberían usarse otras opciones para cumplir con los mismos objetivos.

La mayoría de los agrónomos coinciden en que el porcentaje de arena más gruesa que 0,75 mm debe ser mínimo, porque los granos de esa medida o mayores no se meten bien en el césped y pueden afectar la calidad de putting y, además, desafilar las cuchillas de las cortadoras.

En lo que no se está tan de acuerdo es sobre cuánta arena fina es aceptable en una arena para topdressing.

Hay quien prefiere cantidades menores de arena fina mientras que otros aceptarían hasta un 50% en esta gama (ver cuadro).

En zonas con mayores lluvias y condiciones húmedas durante las épocas de mayor tráfico, es posible que sea necesario utilizar arenas más gruesas para un mejor drenaje, por otro lado, en zonas muy secas, un porcentaje mayor de arena fina puede ser aceptable para obtener mayor retención de agua.

Idealmente, una arena debiera tener entre 80 y 95% en la gama de 0,15-0,75 mm, con cantidades muy pequeñas fuera de esta gama.

Cuanto menor sea la gama del tamaño de los granos, tanto menor será la susceptibilidad a la compactación.

Otros aspectos que deben vigilarse cuando se compra arena para Topdressing son:

- * Disponibilidad de entrega a largo plazo por parte del proveedor.
- * Forma de las partículas.
- * PH.
- * Presencia de carbonatos libres.
- * Mineralogía.
- * Costo.
- * Presencia de sales solubles o de otros elementos químicos indeseables.

Las arenas con alto contenido de silicio son las mejores, dado que son resistentes y duras a los efectos del tráfico.

Si es posible se debe evitar el uso de arenas que contienen una apreciable cantidad de minerales con base de piedra caliza. De tener que utilizarlas, no debe implementarse un programa de acidificación del suelo, dado que tal medida podría finalmente resultar en la reducción del tamaño de las partículas y pérdida de los macroporos.

Asegúrese que la empresa que vende la arena pueda proveer el mismo tamaño y calidad durante varios años.

CANTIDAD DE ARENA A APLICAR

La cantidad y frecuencia del topdressing deben ajustarse a las condiciones específicas que existen en el green.

La orientación original propuesta por Madison y Davis era de 0,6 a 1 m³/1000 m², a ser aplicados cada tres o cuatro semanas. A proporciones tan bajas, la arena debiera caer dentro del thatch, sin molestar a los jugadores y con poco impacto en las cortadoras.

Las aplicaciones bien calculadas pueden resultar en producir una capa uniforme de arena y thatch, lo que puede proveer un medio razonable para el desarrollo de las raíces.

FRECUENCIA DE APLICACION

Determinar la frecuencia apropiada puede ser el aspecto más difícil cuando debe llevarse a cabo un programa de topdressing. Sin dudas, debe ajustarse a la proporción de acumulación de thatch que es de difícil medición.

Se puede estimar la proporción de acumulación de thatch sobre la base de la velocidad del crecimiento del pasto. Si bien éste sistema puede no ser muy preciso, es el mejor que podemos recomendar por el momento.

La frecuencia original sugerida por Madison y Davis era a intervalos de tres a cuatro semanas. Como norma general, esta es una buena guía.

Existen, no obstante, una serie de factores adicionales que pueden incidir en la velocidad de acumulación de thatch. Estos incluyen:

- * Especies y cultivar de los pastos.
- * Velocidad del crecimiento del pasto en respuesta a las variables de temperatura y clima.
- * Altura de corte.
- * Tráfico y desgaste.
- * Suelo y condiciones ambientales específicas para un determinado green.
- * Programa de fertilización.
- * Efectos de enfermedades, insectos, nematodos o tratamiento químico sobre el crecimiento del pasto.

Una muy importante variable que debe tenerse en cuenta es la altura de corte. Con alturas mayores se incrementa la tendencia a formar thatch, lo que haría necesario mayor frecuencia de topdressing. Contrariamente, un green cortado a 2,5 mm probablemente no forme thatch a una velocidad muy rápida. Para greens cortados a esta altura, el topdressing debería aplicarse a proporciones más livianas (tal como 0,2m³/1000m²).

Bajo condiciones de crecimiento rápido la frecuencia del topdressing debería incrementarse a intervalos de dos semanas, tal como podría ser el caso hacia fines de primavera para pastos de temporada fresca o en el verano para pastos de temporada cálida. Con un crecimiento lento el intervalo puede ser de cuatro semanas o más.

Si el green está sufriendo por un intenso tráfico o por un ataque de plagas, es posible que resulte necesario suspender el topdressing momentáneamente o bien aumentar el intervalo una semana o dos.

Se dan casos en que el césped está tan débil que la mejor recomendación es olvidarse completamente del topdressing.

Deberá prestarse especial atención en la programación del topdressing para que no se desarrollen capas ni de arena ni de thatch.

Unos pocos alegan haber seguido un programa de topdressing pesado y de poca frecuencia, tales como primavera u otoño (o ambos) con éxito. Pero son más los casos donde han ocurrido efectos negativos de largo plazo ocasionados por las capas resultantes.

Las investigaciones conducidas en la Universidad Estatal de Michigan desde 1981 apoyan el beneficio de un topdressing liviano y frecuente. Observándose un desarrollo de capas de los lotes tratados con menor frecuencia.

CONSIDERACIONES ADICIONALES

¿Se puede frenar un programa de topdressing una vez comenzado? Si la calidad de la superficie del green (buen rodamiento y capacidad de recibir un golpe bien ejecutado) es adecuada, y puede garantizarse a través de los años, se podría pensar en cortar el programa. Pero sin dudas ello ha de crear dificultades futuras.

¿Debería incluirse la turba en el topdressing de arena? Para los nuevos greens establecidos en mezcla de arena-turba resulta mejor continuar utilizando la misma mezcla. Para los greens viejos, establecidos y creciendo en suelo de textura más fina, el uso de turba puede no ser tan importante. Si la arena es aplicada de manera tal que se mezcle uniformemente con el thatch, parecería que no habría necesidad de turba, pues el thatch (tanto material vivo como muerto) proporciona materia orgánica. Sin embargo, si se está usando muy gruesa, puede resultar sensato incluir la turba, dado que la arena gruesa será más susceptible al estrés hídrico y dry spots localizados (manchas secas localizadas).

Si se desarrollan capas en los greens, la mejor solución es airearlos. Si el suelo tiene textura más fina que el material del topdressing, se desecharán los tarugos. Si no hay una diferencia muy grande, se pueden dejar los tarugos en el green desintegrándolos con una cortadora helicoidal con sus cuchillas separadas. Luego se debe agregar arena en la cantidad adecuada para llenar los agujeros.

Es evidente que si el suelo del topdressing es más arenoso que el suelo del green, con el tiempo será necesario un cambio significativo en las prácticas de manejo. Por ejemplo, un suelo arenoso ha de necesitar riegos más frecuentes.

Aún no está claro cuál es la profundidad de acumulación de arena que se necesita antes de efectuar un cambio de manejo.

En la medida en que se va aprendiendo, tanto con las investigaciones como con la práctica en el campo adquiriendo experiencia mediante la observación, lograremos una mejor comprensión de esta importante herramienta de trabajo.

EL ESMERILADO

por el Ing. Agr. Guillermo Busso

basado en "Instrucciones para el asentamiento de máquinas de corte sobre greens".

El esmerilado o autoafilado es, a no dudarlo, la práctica de mantenimiento más importante para lograr una óptima calidad de corte y prolongar la vida útil de los elementos de corte en las cortadoras de cuchillas helicoidales.

Las unidades de corte de cuchillas helicoidales (greeneras, lomerías, cortadoras de fairways, etc.) son herramientas de precisión, y es esencial que se usen, se ajusten y se afilen con esa mentalidad.

El correcto asentamiento y ajuste de los elementos de corte debe ser una tarea rutinaria, de bajo costo y que presenta una serie de decisivas ventajas en la obtención de correctas superficies de juego, uniformes y veloces.

Así entonces, el correcto uso de esta rutina permitirá obtener sin mayores costos y en un plazo breve:

- 1- mayor durabilidad de los elementos de corte, especialmente de la cuchilla fija inferior.
- 2- menor riesgo de pandeo y desgaste desigual de los elementos del molinete, el que se produce generalmente por un incorrecto ajuste de cuchilla y molinete, por falta precisamente, de un rutinario trabajo de asentamiento de dichos elementos.
- 3- una máquina correctamente asentada produce un corte neto, no desgarrado, de la hoja del césped. Esto permite una más rápida cicatrización de la misma, lo que redundará en un rebrote más rápido y uniforme, dando como resultado una mejor sanidad, uniformidad y finura del césped. Se obtiene así, una superficie de césped que acepta mayor frecuencia de corte y menor altura del mismo, sin mayor decaimiento.

El objetivo del esmerilado es restaurar el contacto entre las cuchillas del molinete y el filo de corte de la cuchilla fija. Estas cuchillas no se deben ajustar excesivamente con el objeto de buscar el buen corte, ya que con esto sólo se consigue el sobrecalentamiento de la cuchilla de asiento o inferior, con el consiguiente desgaste rápido y posible ondulado.

Por correcto esmerilado se entiende una rutina que ponga los elementos de corte en el banco o mesa de esmerilado por un tiempo no menor de 15 minutos por cada 3500 a 4000 m² de corte efectivo, utilizando pasta adecuada y haciendo girar el molinete en sentido inverso al corte.

La técnica a aplicar para un correcto esmerilado se da a continuación:

- 1- Se coloca la máquina sobre el banco o mesa de esmerilado acoplado el cardan que dará el movimiento a la tuerca del molinete cortador.
- 2- La correcta velocidad a la que deberá hacerse girar el molinete cortador para un buen esmerilado está en el orden de las 180 a 200 vueltas por minuto.

- 3- Se hace girar el molinete en sentido inverso al de trabajo, agregando pasta esmeril en pequeñas cantidades con un pincel de cerdas cortas y duras. Se recomienda aplicar la pasta cuidadosamente pues el molinete puede tragar el cepillo o pincel utilizado.
- 4- Luego de unos minutos de trabajo, proceder a arrimar la cuchilla fija inferior al molinete de corte, teniendo la prevención de no apretar demasiado, evitando así la posibilidad de trabar el movimiento.
- 5- La práctica indicará rápidamente el momento de terminar con el esmerilado y asentamiento de los elementos de corte. Para esto deben hacerse las pruebas usuales de corte con la hoja de césped o, preferiblemente, con una tira de papel de diario, en forma manual. Debe probarse el corte y asentamiento en todo el ancho de la máquina, haciendo, de ser necesario, los últimos ajustes finos. La máquina debe cortar por filo y no por exceso de ajuste entre cuchilla fija y molinete, lo que prolongará la vida útil de los elementos de corte.
- 6- Una vez completado el trabajo deberá limpiarse a fondo la máquina, eliminando de la misma todo vestigio de pasta esmeril remanente.

PREPARACIÓN DE LA PASTA ESMERIL

Esta debe prepararse a partir de polvo de óxido de aluminio o carburo de silicio, cuya granulometría varía con el tipo de máquina a esmerilar. Se mezcla en partes iguales con grasa de litio y agregando luego aceite de motor hasta obtener una pasta de consistencia medianamente espesa. Actualmente hay varias firmas comerciales que venden esta pasta preparada en forma de gel, la misma es más práctica porque tiene mayor adherencia a la cuchilla y facilidad de limpieza.

Granulometría:

- Grano 80: muy usado para cortadoras de fairways.
- Grano 100: para cortadoras de fairways, lomerías y greeneras muy desgastadas o que vengán de operar sobre greens con reciente topdressing de arena para un asentamiento grueso, que deberá ser completado con esmeril más fino.
- Grano 120 a 180: normalmente utilizado para greeneras.
- Grano 220: para el asentamiento final de greeneras durante un campeonato.

Para finalizar debemos recordar que la calidad de juego de un green y de cualquier césped, depende directamente de la calidad del corte, y éste a su vez del correcto estado de los elementos que efectúan el mismo. De aquí la fundamental importancia del correcto esmerilado.

LAS CANCHAS DE GOLF Y SUS ARBOLES

Por Carlos Thays

CONSIDERACIONES GENERALES

Las primitivas canchas de golf creadas en Escocia y llamadas "links" estaban desprovistas de árboles en razón del factor limitante que para su desarrollo significaba el estar ubicadas en la costa del mar, estando complementado el paisaje marino por dunas cubiertas en mayor o menor grado por pastos dunícolas. Las dificultades y castigos en el desarrollo del juego estaban constituidas por el movimiento natural del terreno y por la presencia de gran cantidad de bunkers de arena.

En razón de la popularidad que fue tomando el juego, el inicio de una verdadera arquitectura en la construcción de las canchas comienza a fines del siglo XIX, cuando alejándose del mar, se aprovecha para su diseño el ondulante, suave y movido paisaje inglés salpicado por algunos árboles y arbustos.

Hoy día, la arquitectura que debe observarse en la construcción de una cancha de golf, se reconoce como un verdadero arte en si mismo. Son muchos los factores y elementos naturales y artificiales que se deben de tener en cuenta en su creación: imaginación, creatividad, conocimiento del juego, tecnología, funcionalidad, paisaje del entorno, movimientos del terreno, espejos de agua y como elemento principal en la creación de su propio paisaje, el árbol.

Básicamente belleza, funcionalidad y conveniente adaptación a las características del clima y suelo del lugar, son las tres condiciones que se deben tener en cuenta para la elección de las distintas especies arbóreas que conformarán la parquización de la cancha.

La belleza estará dada por los valores ornamentales que brindan las distintas especies que se elijan tales como sus flores y colorido de sus follajes en las distintas épocas del año, textura de su hojas, color de los troncos y ramezones y, forma, volumen y movimiento de sus fustes.

La funcionalidad deberá estar en relación a los distintos objetivos que según sea el lugar que ocupen en la cancha deberán cumplir, tales como encauzar la dirección de los tiros, separar o delimitar fairways en lugares estratégicamente elegidos, proteger lugares de posibles tiros desviados, dificultar, penalizar, ayudar al cálculo de distancias, facilitar la visualización de pelotas en vuelo, proyectar sombra fresca en eventuales lugares de espera, reparo de vientos, obstruir la visualización de construcciones propias o vecinas que puedan constituir una agresión al paisaje, enmarcar, complementar, realzar o aislar determinados sectores, etc. etc..

La tercera condición a tener en cuenta en la elección de las distintas especies es la satisfactoria adaptación al medio donde se construirá la cancha, constituyendo el clima y el suelo factores limitantes muy importantes a considerar. Valga de ejemplo el pretender lograr árboles de vistosas flores como el jacarandá, palo borracho, ibirá-pitá, timbó, lapacho, etc. en lugares desprotegidos donde se registran frecuentes y fuertes heladas o como esperar el buen desarrollo de algunas especies coníferas en suelos arcillosos con mal drenaje. Esos errores ocasional pérdidas valiosas de tiempo y dinero.

Los distintos hoyos de una cancha, además de las características impuestas por el juego en lo que a distancia, trazado y dificultades se refiere, deben tener su propia personalidad que estará

dada por los valores estéticos y funcionales de las diferentes especies que de alguna manera lo enmarcan en su recorrido. Es común observar en muchas de nuestras canchas de golf que los marcos arbóreos que delimitan los fairways son repetitivos en su composición conformando un paisaje monótono y sin gracia máxime cuando esos marcos están integrados con especies perennes.

Cuando se conforma un grupo en lugares claves para el juego o de igual forma cuando se trate de ubicar estratégicamente un ejemplar aislado, no deberán utilizarse árboles de corta vida, o de gustes que se deforman y desvalorizan con el correr de los años, o que se desgajan fácilmente ante vientos de tormentas o susceptibles de ser atacados por enfermedades que no tienen cura. Para esos casos se deberán elegir ejemplares de fuste adecuado a las necesidades, longevos y resistentes a enfermedades.

Se debe evitar la utilización, en determinados lugares del fairway y especialmente en las proximidades de los greens, de árboles latifoliados caducos de hoja grande y/o textura coriácea (catalpas, plátanos, robles americanos, etc.) ó aquellos que la defoliación otoñal se prolonga mucho tiempo. Los álamos y especialmente el plateado debe emplearse con mucha prudencia ya que por el colorido blanquecino del envés de sus hojas dificulta el encontrar las pelotas en la superficie de considerable extensión ya que por la conformación y liviandad de sus láminas foliares son dispersadas aún ante el registro de suaves vientos.

Con el fin de procurar mantener la cancha limpia de hojas en la estación otoñal, es costumbre emplear caso con exclusividad especies perennes especialmente coníferas (cedros, cipreses, pinos, juníferos, chamaecyparis, abetos, piceas, araucarias, thojas) cumplimentadas con lataifoliados de hoja persistente tales como casuarinas, alcanfores, olivos, encinas, eucalyptus, magnolias, etc.. Debe hacer notar que las coníferas y latifoliadas perennes en general, salvo raras excepciones, son plantas estáticas en lo que a su aspecto estético incumbe toda vez que mantienen igual fuste y colorido durante todo el año. Las especies caducas, por el contrario, son dinámicas y en mayo o menor grado con follajes de colorido y textura cambiantes según las distintas estaciones e inclusive en la época en que están desprovistas de sus hojas, las ramazones de algunas especies brindan acentuados efectos decorativos (fresno dorado, mimbres, olmos, cipreses calvo, tilos, etc.). El empleo de árboles de hoja caduca en una cancha de golf no debe constituir un factor limitante de su uso pensando que la desfoliación otoñal puede causar inconvenientes complicados de afrontar. Es muy breve ese período comparándolo con el resto del año en donde su presencia brinda cambiantes y marcados efectos decorativos. Eligiendo especies apropiadas para ser plantadas en lugares criteriosamente elegidos, aquellos inconvenientes pasan casi desapercibidos, agregado a ello la existencia hoy día de máquinas aspiradoras de hojas que realizan un excelente trabajo de limpieza.

En las distintas alternativas que pueden presentarse en la plantación de una cancha de golf, se deberán tener en cuenta algunos de los aspectos que a continuación se señalan:

- Cuando el grupo es integrado por árboles de copa de la misma especie, la distancia entre ellos podrá variar entre 5 y 10 metros según sea el efectos que se pretende lograr al cabo de los años y la especie de que se trata.
- Cuando el grupo está compuesto con especies diferentes, la distancia entre ellos deberá ser la suficiente como para que cada uno de los ejemplares que lo componen mantenga sus valores ornamentales propios evitando que se vean desvirtuados entre sí por plantarlos demasiado cerca unos de otros. El impacto visual es mucho más acentuado en grupos integrados por una misma especie que en aquellos conformados con especies diferentes, razón por la cual la alternancia de ellos deberá estar equilibrada y guardando armonías en sus ubicaciones.

- Se debe evitar conformar grupos vecinos con follajes o fustes parecidos siendo conveniente separarlos con otro que presente un acentuado contraste de textura, colorido o hábito de su follaje (caduco o perenne). De igual manera es aconsejable proceder en la composición de grupos integrados por diferentes especies.
- No se deben plantar los grupos que delimitan los fairways sin solución de continuidad ya que esa práctica hace que el trazado del hoyo quede como un corredor con la consiguiente sensación de encierro y sin vistas o perspectivas laterales hacia otros sectores de la cancha. Los espacios libres entre grupos son indispensables y necesarios ya que ellos contribuirán a aflojar y profundizar la percepción del paisaje en cambiantes profundidades.
- Se deberá procurar que los grupos no queden en línea ni tengan iguales volúmenes.
- No se deberá plantar en las proximidades de los greens o tees de salida árboles cuyas raíces o conos de sombra puedan atentar con el buen estado de mantenimiento.
- No se deberá utilizar árboles ramificados desde la base del tronco en lugares estratégicos, siendo muy común el caso de observar, por esa causa, plantas de fustes deformados como consecuencia de la poda practicada por no haber elegido oportunamente la especie adecuada al lugar.
- Se deberá evitar el hacer grupos de cipreses *pyramidalis* próximos al vuelo de las pelotas toda vez que por la conformación vertical de su ramazón quedan con mucha frecuencia atrapadas en ellas.
- El empleo de arbustos en los fairways debe obedecer a razones muy especiales del diseño toda vez que su presencia queda como fuera de escala y además dificultan el corte del césped. Ellos podrían emplearse para enmarcar tees de salida o el putting green o en algún otro lugar donde por distintos motivos fuere necesario utilizarlos.
- Cuando una cancha de golf se programa hacerla dentro de un paisaje natural que desde luego se deberá adecuar al trazado del proyecto, las plantaciones complementarias que sean necesario realizar no deberán agredirlo con la utilización de especies exóticas que desarmonicen; se deberá emplear en la mayor medida de lo posible especies indígenas presentes en el lugar complementando lo necesario con otras que tengan afinidad varietal o estética con la flora existente.

El programar la plantación de una cancha de golf no implica pretender crear un arboretum. El empleo exagerado de especies diferentes, y sobre todo cuando ellas están mal agrupadas o combinadas, llama la atención por la confusión y no por los efectos estéticos que se logran como cuando se procede racionalmente. Con pocas especies convenientemente elegidas, que se adapten bien a las características del clima y suelo del lugar y criteriosamente plantadas y agrupadas, se lograrán buenos y rápidos resultados no tan solo desde el punto de vista ornamental sino también con el relacionado a un buen desarrollo y crecimiento.

FUNCIONES DE LOS MACRO Y MICRONUTRIENTES

Trece de los 16 elementos esenciales para el cultivo del césped son clasificados como "macro y micronutrientes. Tales nutrientes son responsables del crecimiento de las raíces, de la tolerancia al desgaste, de la densidad de macollos o brotes y otras respuestas de las plantas. Al comprender sus funciones con mayor claridad, el superintendente puede reconocer mejor sus necesidades.

Por James B. Beard,
Científico en céspedes, Texas A&M
Extractado por los Ings. Carlos Di Bella y Guillermo Busso

Los seis nutrientes esenciales absorbidos en primera instancia del suelo, son comúnmente conocidos como *macronutrientes*: nitrógeno, fósforo, potasio, azufre, calcio y magnesio. Estos seis nutrientes se encuentran en los tejidos de las plantas en menores cantidades que el carbono, el hidrógeno y el oxígeno, y en cantidades mucho mayores que el grupo al que se denomina *micronutrientes*. Los nutrientes esenciales en el grupo de los micronutrientes incluyen el hierro, el manganeso, el zinc, el cobre, el molibdeno, el boro y el cloro. Estos micronutrientes son usualmente necesarios en concentraciones menores a 2 ppm (partes por millón). Si bien las cantidades de micronutrientes requeridas para el crecimiento y desarrollo de las plantas son pequeñas, son tan importantes como las cantidades de macronutrientes en términos del conjunto de los requerimientos nutricionales de las plantas.

Funciones fisiológicas

Los roles del nitrógeno y del fósforo en el metabolismo de las plantas son los más diversos de los asociados a los otros macronutrientes. El nitrógeno forma parte de estructuras orgánicas tales como: a) Ácidos nucleicos, los cuales son importantes en la transferencia hereditaria de las características de las plantas, b) Aminoácidos y proteínas que componen gran parte del protoplasma o la porción viviente de células individuales, c) Molécula de clorofila, que constituye el punto focal en el proceso de fotosíntesis, y c) Enzimas y vitaminas, las que son importantes en las reacciones metabólicas dentro de la planta.

El fósforo se encuentra asociado a: a) La transformación de energía en forma de adenosin trifosfato (ATP), b) Como constituyente del material genético en el núcleo celular, y c) En las transformaciones de los hidratos de carbono. La mayoría de los macronutrientes son constituyentes claves de los compuestos orgánicos dentro de la planta, con excepción del potasio. Este último nunca se encuentra formando parte de compuestos orgánicos dentro del tejido de la planta; ya que al ser un nutriente muy móvil se traslada desde los tejidos viejos hacia los tejidos jóvenes de la planta.

Funciones dentro de la planta

Cada nutriente tiene un requerimiento específico y una función fisiológica dentro de la planta. Si el nutriente está presente por debajo del mínimo requerimiento, la deficiencia resultante causa efectos adversos en el crecimiento y desarrollo de la planta. Con excepción del hierro, las deficiencias en micronutrientes no se encuentran tan frecuentemente porque en general dichos nutrientes se encuentran en el suelo en las cantidades requeridas para los procesos fisiológicos de las plantas.

Los cinco nutrientes que afectan considerablemente a la planta entera y que pueden ser observados a simple vista por el superintendente de canchas y los usuarios, son el nitrógeno, el potasio, el fósforo, el azufre y el hierro. El nitrógeno tiene el más diverso rango de funciones en términos de afectar a la planta entera. Cada uno de los cinco nutrientes tiene un nivel básico mínimo a partir del cual se producen las respuestas en la planta entera.

En la medida que se incrementa el nivel del nutriente la respuesta se hace más positiva, con excepción del nitrógeno. A niveles altos, el nitrógeno produce efectos positivos en términos del crecimiento de brotes o macollos, densidad de éstos y sus colores; pero produce efectos negativos en términos del crecimiento de raíces, reservas de hidratos de carbono, potencial de recuperación, resistencia al frío y al calor, resistencia a la sequía, tolerancia al desgaste y susceptibilidad a las enfermedades.

En el caso de ciertos nutrientes, especialmente los micronutrientes, altos niveles provocan fitotoxicidad de la planta. Esto destaca la importancia de evitar el uso indiscriminado de micronutrientes sin antes asegurarse que la necesidad realmente existe.

MACRONUTRIENTES EN CESPEDES

Elementos y formas de absorción por las plantas	Porcentaje normalmente encontrado en las plantas	Función	Síntomas de deficiencia (ligero a severo)
Nitrógeno (NO_3^- y NH_4^+)	3 a 6	Constituyente de aminoácidos, proteínas, ácidos nucleicos, vitaminas, clorofila y enzimas. Influye en la resistencia al calor, al frío y sequía, tolerancia al desgaste, crecimiento de macollos y raíces, color y resistencia a enfermedades	Las hojas viejas toman un color verde claro, luego amarillo y finalmente pierden el color; los macollos no crecen y luego se afinan.
Potasio (K^+)	2 a 4	Actúa como catalizador en numerosas reacciones, en la síntesis de carbohidratos y proteínas. Afecta la tolerancia al desgaste; resistencia al calor, al frío y a la sequía; susceptibilidad a las enfermedades y capacidad de enraizamiento.	Hojas suaves, amarillamiento entre las nervaduras de las hojas viejas y luego enrollamiento distal de las hojas. Finalmente, las nervaduras aparecen amarillas y los márgenes quemados.
Fósforo (H_2PO_4^- y HPO_4^{2-})	0.4 a 0.8	Constituyente del ATP, ácidos nucleicos y substratos metabólicos. Influye en el establecimiento, maduración, enraizamiento y producción de semillas	Las hojas viejas están verde oscuras, luego de un color azul-verdoso, volviéndose violeta a lo largo de los márgenes. Finalmente, aparece un tinte rojizo mate desde la punta a la base de las hojas.
Azufre (SO_4^{2-})	0.3 a 0.7	Constituyente de aminoácidos, proteínas y enzimas.	Las hojas viejas se tornan pálidas, luego la hoja se torna de color verde amarillento entre las nervaduras, la punta de la hoja se quema y progresa a lo largo de los márgenes.
Calcio (Ca^{++})	0.3 a 0.6	Constituyente de la laminilla media de las paredes celulares. De suma importancia en la permeabilidad de las membranas celulares y en el crecimiento de los meristemas. Influye en la absorción de otros nutrientes.	Las hojas jóvenes toman un color marrón rojizo a lo largo de los márgenes, luego un rosado rojizo y finalmente las puntas se marchitan.
Magnesio (Mg^{++})	0.1 a 0.2	Constituyente de la clorofila y co-factor de varias reacciones enzimáticas. Influye en la translocación del fósforo dentro de la planta.	En las hojas viejas aparecen manchas de color rojizo y eventualmente se desarrolla la necrosis.

MICRONUTRIENTES EN CESPEDES

Debido a que algunos de los síntomas de deficiencia no son fácilmente discernibles, debido al hecho de que algunas deficiencias ocurren muy esporádicamente, Ud. no verá algunas de estas deficiencias en macro y micronutrientes en condiciones normales de crecimiento

Elementos y formas de absorción por las plantas	Porcentaje normalmente encontrado en las plantas	Función	Síntomas de deficiencia (ligero a severo)
Hierro (Fe^{++} y Fe^{3+})	0.1 a 0.3	Constituyente de enzimas involucradas en la respiración. Tiene una función en la síntesis de clorofila. Influye en el color; y crecimiento de raíces y macollos.	Las hojas jóvenes muestran amarillamiento intervenal sin problemas de crecimiento al principio. Posteriormente, las hojas más viejas son afectadas, luego la planta aparece con falta de desarrollo y finalmente son evidentes las hojas blancas.
Magnesio (Mn^{++})	Traza	Involucrado en la reacción de síntesis de clorofila. Actúa como catalizador en algunas reacciones.	Inicialmente, ocurre un amarillamiento intervenal de las hojas, luego se desarrollan pequeños puntos necróticos. Finalmente, las hojas se inclinan y marchitan.
Zinc (Zn^{++})	Traza	Constituyente de varias reacciones enzimáticas. Cumple una función en la respiración y en la conversión de amonio a nitrógeno-amino.	Inicialmente, el crecimiento se detiene, luego las hojas se adelgazan y arrugan, y luego se secan y oscurecen; finalmente las hojas son blancas en apariencia.
Cobre (Cu^{++})	Traza	Constituyente de enzimas involucradas en reacciones de oxidación-reducción	Las hojas jóvenes al principio se tornan azules en las puntas. Luego las hojas se marchitan desde la punta hacia la base.
Molibdeno (MoO_4^- y HMoO_4^-)	Traza	Cofactor de enzimas involucradas en la reducción del nitrato.	Las hojas viejas se tornan verde pálido, luego aparece un moteado amarillento en la zona intervenal y finalmente las hojas dejan de crecer y marchitan.
Cloro (Cl)	Traza	No comprendida completamente	Ninguna que sea observable.
Boro (BO_3^{3-} y B_4O_7)	Traza	No entendida completamente	Los macollos se descoloran y se detiene el crecimiento. Se desarrollan vetas cloróticas en la zona intervenal.

FERTILIZANTES NITROGENADOS DE LIBERACION LENTA

Por Maarilyn Rogers. Ec. Tec. "Grounds Maintenance".

Traducido por Gustavo Leguizamón. Corregido por los Ings. Carlos Dibella y Guillermo Busso.

El nitrógeno es el nutriente que las plantas más necesitan. No obstante, los suelos raramente contienen suficiente nitrógeno en forma fácilmente disponible. Por lo tanto, debe suministrarse el nitrógeno en forma exógena (con intervención del hombre).

Sin importar que fuente de nitrógeno se aplique -sintética u orgánica- la mayoría se transforma en nitratos disponibles para la planta, a través del proceso de nitrificación. Sin embargo, la tasa de nitrificación (que es, la tasa a la cuál el nitrógeno se torna disponible para las plantas o la tasa de liberación de nitrógeno) varía. Por ejemplo, la mayor parte del nitrógeno disponible procedentes de fuentes de liberación rápida desaparece entre 4 a 6 semanas después de la aplicación. Fuentes de liberación lenta, en cambio, podrían suministrar nitrógeno durante toda la temporada de crecimiento.

Ventajas de las fuentes de liberación lenta

Las fuentes de liberación lenta poseen algunas ventajas sobre las fuentes de sales inorgánicas. Por ejemplo, si bien las sales inorgánicas liberan nitrógeno inmediatamente después de su aplicación, los resultados -rápido crecimiento y ligero rebrote- no perduran demasiado. Por otra parte, los fertilizantes de rápida liberación pueden quemar el césped. Y debido a que a menudo suelen suministrar más nitratos de los que el césped puede aprovechar, estos fertilizantes tienen propensión a la lixiviación de nitratos.

Conveniencia y consistencia son algunas de las ventajas de los fertilizantes de liberación lenta. Por ejemplo, estos productos:

- Liberan nitrógeno entre varias semanas y varios meses después de la aplicación.
- Suministran una reacción inicial lenta y a largo plazo.
- Eliminan la propensión al quemado del césped.
- Brindan consistencia, tanto en color y crecimiento, durante toda la temporada.
- Reducen el corte.
- Aminoran la propensión a la lixiviación de nitratos en el agua del suelo.
- Pierden menos nitrógeno por volatilización y denitrificación.

Los fertilizantes nitrogenados de lenta disponibilidad pertenecen a la última generación en fertilizantes. Recientes descubrimientos en los polímeros han hecho posible nuevos productos que suministran liberación controlada del nitrógeno a un costo razonable.

Materiales revestidos con polímeros

Hasta hace poco tiempo, los revestimientos con polímeros eran muy costosos para su utilización en céspedes. Para obtener liberación controlada a largo plazo, el revestimiento debía ser muy grueso y por lo tanto muy costoso. La nueva tecnología, sin embargo, permite a los fabricantes controlar la liberación de nitrógeno con una capa ultra delgada de polímero.

Básicamente, se encuentran disponibles en el mercado dos tipos de fertilizantes revestidos con polímeros: urea revestida con polímeros -a veces llamada urea radioactiva revestida- y

polímeros de urea y sulfuro (SCU). LESCO (Polyplus) y O.M. Scotts y Sons (Poly-S) son los principales fabricantes de SCU revestido con polímero. Pursell fabrica POLYON, urea revestida con polímero. Grace Sierra produce urea revestida con resinas, llamada Once.

El revestimiento de la urea con polímeros significa que la liberación del nitrógeno durará entre 8 y 16 semanas más, que las 2 y 6 semanas que duraría la urea sin revestimiento.

En los SCUs, el revestimiento crea un perfil de liberación predecible del nitrógeno. Por ejemplo, los SCUs comunes tienen una curva exponencial de liberación de nitrógeno; mientras que los gránulos con múltiples capas de revestimiento tienen una respuesta lineal.

¿Cómo funcionan?

El nitrógeno se torna disponible cuando el agua que difunde a través de la cobertura de polímeros disuelve las partículas de urea. Luego, el nitrógeno se filtra a través del revestimiento por el proceso de osmosis. La difusión de nitrógeno hacia el suelo continúa hasta que desaparece la urea contenida en el interior del revestimiento. La temperatura y el espesor de la cobertura de polímeros afectan la velocidad con la que el nitrógeno difunde a través del revestimiento. Estos fertilizantes liberan el nitrógeno a mayor velocidad con temperaturas altas y revestimientos delgados. De manera que, en climas calurosos, los fabricantes incrementan el grosor del revestimiento para disminuir las pérdidas por lixiviación. Con estos revestimientos más gruesos, sin embargo, debe incrementarse las tasas de aplicación para suministrar suficiente nitrógeno al césped durante toda la temporada.

Para los SCU con revestimiento de polímeros, el agua pasa primero a través de la capa de polímeros y luego a través del revestimiento de sulfuro. Una vez que el agua ha pasado a través del sulfuro, se disuelve la urea. Tal como el SCU sin revestimiento de polímeros, el revestimiento de sulfuro debe rebajarse antes que pueda liberarse el nitrógeno. Luego a través de procesos de osmosis, el nitrógeno se filtra hacia el suelo. Los fabricantes expresan que pueden variar el grosor del revestimiento para controlar la velocidad de liberación. Por ejemplo, Scotts dice que puede programar la liberación para que dure entre 2 y 6 meses. No obstante se debe recordar que: Cuanto mayor la velocidad de la liberación, tanto más fertilizante se necesitará aplicar para obtener una adecuada calidad de césped.

Urea con revestimiento de Sulfuro

La urea con revestimiento de sulfuro consiste en una partícula de urea revestida primeramente con una capa de sulfuro y luego con una delgada capa de cera (No todos los productos SCU tienen la capa de cera). Los revestimientos de sulfuro suelen tener imperfecciones que van desde ligeras puntuaciones hasta profundas grietas. En la medida que el revestimiento de sulfuro se avejenta, más desperfectos se desarrollan. La capa de cera ayuda a sellar los desperfectos y evita que la partícula se deshaga prematuramente.

El SCU tiene un mecanismo de liberación de dos tipos: Primeramente, los microorganismos atacan la capa de cera descubriendo el sulfuro. Luego, el agua se mete en el gránulo de urea a través de los desperfectos de la capa de sulfuro, disolviendo la urea. La presión comienza a generarse dentro de la partícula, permitiendo la filtración de parte del nitrógeno allí contenido a través de los desperfectos. Sin embargo, gran parte del nitrógeno es liberado generalmente de inmediato cuando la cubierta de sulfuro se quiebra en su punto más débil.

La mayoría de los productos SCU consisten de tres tipos de gránulos. Ellos son:

- * Gránulos con orificios que permiten la liberación del nitrógeno tan pronto como el gránulo se humedece.

- * Gránulos con los defectos (orificios) tapados con sellos de cera. Estos liberan el nitrógeno cuando se degrada la cera.
- * Gránulos sin defectos en el revestimiento de sulfuro. Si un SCU contiene demasiadas de esas partículas, puede ocurrir el lock-off. En tal caso no se libera nitrógeno.

Esta mezcla de gránulos ocasiona la lenta velocidad de liberación del SCU.

El nitrógeno no está disponible tan rápidamente como en aquellos SCU sin cobertura de cera. Estos productos tienen una capa de sulfuro mucho más gruesa para controlar la liberación del nitrógeno.

IBDU

Su nombre deriva del Isobutylidene diurea (IBDU). Es un fertilizante sintético de nitrógeno orgánico que se comercializa en varios tamaños de gránulo. La liberación del nitrógeno de los fertilizantes IBDU depende de la hidrólisis química. Es decir, una vez en contacto con el agua, se separa en urea y isobutiraldehído. Es éste el paso que limita la velocidad para que la planta disponga del nitrógeno.

Los fabricantes ofrecen IBDU en distintos tamaños de gránulos que liberan nitrógeno a diferentes velocidades. Los gránulos grandes liberan el nitrógeno más lentamente que los gránulos pequeños. Esto se debe a que los productos IBDU compuestos de gránulos grandes, tienen menor superficie específica que los productos con gránulos pequeños. Por consiguiente tienen un área menos reactiva.

Dado que no se trata de un proceso microbial, la liberación del nitrógeno puede ocurrir a bajas temperaturas. Un Ph menor en el suelo y una alta humedad en el suelo favorecen la liberación del nitrógeno de los IBDU.

Urea formaldehído y methilen-urea

El Urea-formaldehído (UF) fue el primer fertilizante sintético-orgánico. Cuando reacciona la urea con el formaldehído se forman cadenas de polímeros de urea de distinta longitud. La velocidad de liberación del nitrógeno depende del largo de la cadena. Cuanto más larga la cadena tanto más lenta es la liberación.

Los microorganismos rompen las cadenas. Por consiguiente la temperatura del suelo, la humedad, el Ph y la aireación del suelo influyen en la velocidad de liberación del nitrógeno. La respuesta del fertilizante es lenta cuando la temperatura del suelo es baja.

El nitrógeno de los productos UF puede clasificarse en tres fracciones:

- * Fracción SAF (Soluble en agua fría): Estos son los polímeros de cadena corta que se disuelven en agua a temperaturas entre 20°C y 25°C. Incluyen urea no reactivada y methilen-urea. Los típicos productos de UF pueden tener hasta un 30% de SAF.
- * Fracción IAF (Insoluble en agua fría): Son cadenas de longitud intermedia. Insolubles en agua fría pero solubles en agua caliente (100°C). Por lo menos un 40% del nitrógeno debería encontrarse en esta fracción para obtener un buen resultado en céspedes.
- * Fracción IAC (Insoluble en agua caliente): Los polímeros de cadena larga que no se disuelven en agua caliente componen esta fracción.

La mayoría de los fertilizantes categorizan IAF y IAC en IA.

Debido a que methilen-urea está compuesta de polímeros de cadena corta, es soluble en agua y rápidamente disponible; aunque un 36% de la misma corresponda a la fracción insoluble en agua y por lo tanto permanezca en el suelo como residuos. El urea-formaldehído es 65% a 75% insoluble en agua, de manera que produce una reacción lenta del césped.

Orgánicos naturales

Los fertilizantes orgánicos naturales fueron en un principio los únicos fertilizantes disponibles. Cuando se descubrió la manera de fabricarlos sintéticamente, los orgánicos perdieron popularidad. En este momento se están volviendo a utilizar. Varios materiales orgánicos tales como el sedimento cloacal, harina de plumas, desperdicios de animales, etc. se comercializan hoy en día como fertilizantes orgánicos.

Típicamente, el 95% del nitrógeno en estos materiales está compuesto en forma orgánica. Más o menos un 5% está en forma de amonio y nitrato. La liberación del nitrógeno depende de la descomposición microbiana, de manera que la disponibilidad del nitrógeno depende de que las condiciones climáticas sean favorables (alta temperatura y humedad). Si bien estos productos poseen poco nitrógeno, los investigadores han medido eficiencias en el uso del nitrógeno entre un 20% y 40% superiores al urea-formaldehído.

Otros tipos de fertilizantes

Dos fuentes de nitrógeno menos conocidas son Agrico Turf Urea y triazone. La primera posee un compuesto orgánico soluble en agua que es por lo menos un 65% nitrógeno. Según la "Association of American Plant Food Control Officials (AAPFCO)", una comisión que define la terminología de los fertilizantes e interpreta el resultado de los tests de fertilizantes, dicho compuesto es una fuente de nitrógeno de lenta liberación. Normalmente, los fabricantes de fertilizantes usan el material como inhibidor de la nitrificación de la urea y en fertilizantes amoniacales para retardar la liberación del nitrógeno.

Triazone es la otra fuente de liberación lenta de nitrógeno. Los fabricantes los producen en forma similar al urea-formaldehído. Sin embargo, además de la urea y el formaldehído, incorporan amoníaco al proceso. La AAPFCO considera al triazone como una fuente soluble en agua de nitrógeno de liberación lenta. Este material es entre 28% y 38% urea no reactivada, que suministra liberación rápida de nitrógeno. La liberación lenta procede de: Un 57% y 67% de urea-triazone y 5% de compuestos de nitrógeno orgánico.

LA RESIEMBRA: ¿SIGNIFICA UN DESAFIO?

**Por Chuck Gast, Florida, USGA Green Section.
Traducido por Gustavo Leguizamón. Corregido por los Ings. Carlos M. Di Bella
y Guillermo Busso.**

Bajo cualquier punto de vista, el hecho de mantener condiciones de alta calidad del césped en los greens con base de Bermuda en la región sur de los Estados Unidos durante la temporada alta de invierno puede resultar un problema difícil. Además, sin perjuicio de los múltiples factores analizados y las decisiones acertadas tomadas, continúa siendo algo aleatorio, dado que el clima es el factor más importante e impredecible que en última instancia determinará el nivel de éxito logrado.

En esta región, el número de golfistas por día aumenta hasta llegar a los 250/300 durante la temporada de invierno. Todo ello le presenta un verdadero desafío al encargado de cancha quien debe mantener superficies de green de alta calidad, para que los golfistas las disfruten y se concrete el éxito económico de los clubs o canchas.

Para mantener un buen nivel de calidad del putting en los greens de bermuda durante el invierno, se ejecutan programas de resiembra. Esto no quiere decir, no obstante, que las condiciones de buena calidad de putting no puedan ser mantenidas durante el invierno en bermuda no resembrada. Al contrario, el cultivar Tifdwarf de bermuda, bien manejado, tiene la capacidad de producir una excelente calidad del putting todo el año en las regiones costeras del extremo sur de los Estados Unidos. Este artículo esta dedicado a las prácticas y programas asociados con la resiembra de los greens con bermuda.

¿Por qué resembrar?

Al decidir si resembrar o no greens de bermuda, se deberán considerar varios factores. Ante todo deberá estudiarse la ubicación geográfica de la cancha y la fecha que se estima la bermuda estará en estado de dormición o en crecimiento inactivo. Naturalmente, las zonas más hacia el norte o en el centro de la Región del Sur tienen mayor propensión a llevar a cabo programas de resiembra. La capacidad de mantener un buen color invernal y suministrar resistencia a un desgaste excesivo del césped serán factores decisivos a tener en cuenta. Después que estos factores son evaluados y se ha tomado la decisión de llevar a cabo un programa de resiembra, la siguiente información debería ser útil para mejorar las chances de éxito.

Alternativas de siembra

Tres especies de céspedes de estación fría son usadas principalmente en la resiembra de greens en la Región Sur de los Estados Unidos. Estas incluyen cultivares mejorados de

Ryegrass perenne, Poa trivialis y bentgrass (Agrostis). Son varios los factores a tener en cuenta para determinar cuáles céspedes o combinación de los mismos es la más apropiada para una determinada cancha. Dichos factores incluyen: tolerancia al desgaste, color, textura, altura de corte, transición primaveral, compatibilidad de mezclas y disponibilidad de semillas.

En múltiples situaciones el programa común de resiembra incluye una mezcla de tres o cuatro ryegrass perennes mejorados. Dicha especie ha demostrado una mayor tolerancia al desgaste que la Poa trivialis y bentgrass, lo que la convierte en una buena elección para canchas que esperan condiciones de intenso tránsito durante la temporada invernal. El ryegrass también suministra un color verde oscuro, pero tiende a producir una superficie de putting lenta durante el período de establecimiento otoñal cuando está creciendo activamente y cuando alturas de corte elevadas deben practicarse con el fin de asegurar un buen establecimiento del césped.

La Poa trivialis ha ganado popularidad a través de los años como una alternativa de resiembra. Esta especie proporciona excelentes características de putting, germinando y estableciéndose rápidamente durante el otoño minimizando de esta manera los problemas de juego. Sin embargo, es menos tolerante al tránsito cuando se la compara con otras especies y, por consiguiente, deberá usársela únicamente como una cubierta de césped de resiembra en canchas que anticipan relativamente poco tránsito durante el invierno. Con la Poa trivialis también puede esperarse una fácil transición primaveral, si bien dicha especie tiene poca tolerancia al calor y, por lo tanto, no ha de competir con la bermuda en la medida que asciendan las temperaturas primaverales.

La resiembra con bentgrass también proporciona excelentes características de putting invernal en greens con base de bermuda. Las variedades mejoradas de bentgrass, no obstante, poseen buena tolerancia al calor y sequía, motivo por el cual deberá usárselas con cautela para evitar problemas de transición primaveral.

Múltiples encargados de canchas han encontrado que al utilizar ryegrass o bentgrass en combinación con Poa trivialis proporciona mejores resultados de resiembra y por consiguiente más y más programas de resiembra se están implementando en esta dirección. La transición será más fácil cuando la Poa trivialis haya sido incluida en la mezcla de resiembra.

Ryegrass	250.000
Bentgrass	6.100.000
Poa trivialis	2.300.000

Fecha de siembra

Sea cual fuere la opción elegida, la fecha correcta de siembra es crítica para lograr el éxito en el programa de resiembra. Tablas que orientan acerca de la fechas aproximadas de siembra están disponibles en los negocios que venden semillas; pero claro está, el mejor indicador para determinar dicho momento es la temperatura del suelo. Las investigaciones han determinado

que el rango de temperaturas del suelo para resiembras de invierno oscilan entre los 22 y 25°C a una profundidad de 10 cm.

Tabla 2	
Tasas recomendadas de siembra	
Monostands	Kilogramos cada 100 m2
Perennial Ryegrass	13-16
Poa trivialis	5-6
Bentgrass	1.5-2.5
Polistands (*)	
85% Perennial Ryegrass 15% Poa trivialis	12,5-15
80% Poa trivialis 20% Bentgrass	4-5
* % de peso de semilla	

Desafortunadamente, en algunos casos la fecha de la resiembra es a menudo dictada más por la política y economía de las canchas que por los buenos principios y prácticas agronómicas. Muchas veces los programas de resiembra deben ser programados en forma de no interferir con torneos u otras actividades de los clubes.

Preparación de la superficie

Prácticas específicas del manejo del césped deberán cumplirse con mucha anticipación para asegurar óptimos resultados al resembrar. La aireación otoñal de los greens debe hacerse no menos de 30 días antes de la fecha propuesta para la resiembra. De esta manera se permite suficiente tiempo para lograr una recuperación total de esta operación y reducir las condiciones de superficie marcadas que pueden ocurrir cuando el césped resembrado se concentra y germina en agujeros de aireación. La aireación otoñal es esencial para reducir la compactación del suelo, incrementar el contenido de oxígeno dentro de la zona superficial de raíces, y contribuir a reducir el exceso de thatch, preparando así mejor los greens para la resiembra.

Para esa fecha también deberá efectuarse la última aplicación de nitrógeno para permitir el normal retraso del crecimiento de la bermuda en la medida que las temperaturas otoñales comienzan a disminuir. Esto ayudará a reducir la competencia de la bermuda con el césped de temporada fría que comienza a germinar. La fertilización de la bermuda en esta época también ayudará a mejorar el proceso de endurecimiento invernal al promover el almacenamiento de hidratos de carbono esenciales para las plantas de bermuda en la próxima primavera.

Aplicaciones de potasio entre mediados y fines del otoño también son esenciales para dicho proceso.

La implementación de un plan para controlar *Poa annua* deberá efectuarse con gran antelación a la resiembra. Se han informado buenos resultados con el uso de fenarimol (Rubigan) como herbicida preemergente para controlar *Poa annua* en césped resemebrado en invierno. El programa de tres aplicaciones, según las recomendaciones en las etiquetas, ha dado buenos resultados, especialmente cuando se resiembra con *Poa trivialis* o bentgrass. El momento de aplicación es crítico en este producto. Para obtener óptimos resultados, la última aplicación debe efectuarse por lo menos dos semanas antes de resemebrar con Rye grass y por lo menos cuatro semanas antes de resemebrar con *Poa trivialis* o bentgrass. También se sugiere que cuando se aplica Rubigan en un programa de aplicación múltiple, deberá cuidarse muy especialmente de variar los sentidos de pulverización a través de los greens para asegurar aplicaciones uniformes.

El uso de pronamide (Kerb) también resulta efectivo, según los informes recibidos, para reducir los problemas de *Poa annua* que se relacionan con la resiembra. La aplicación de este material debe efectuarse unos 45 a 60 días antes de la resiembra.

En las canchas en las que los ante-greens y entornos de greens no han de ser resemebrados, se recomienda que un adecuado herbicida pre-emergente sea aplicado a estos sectores aproximadamente entre 7 a 10 días antes de la resiembra. De esta forma se podrán mantener limpios los alrededores y eliminar la indeseable germinación de semillas que puedan ser transportadas desde los greens por pisadas o por las máquinas. Inmediatamente antes de la resiembra, podrá aplicarse una franja de carbón activado en el borde exterior del green a razón de 3-4 kilogramos/100 m² para inactivar un exceso de pulverización de herbicidas en estas zonas y asegurar uniformidad de la germinación de la semilla.

Procedimiento de Resiembra

Al revisar las técnicas de resiembra, resulta claro que pueden utilizarse múltiples métodos para completar los programas de resiembra. Existen, no obstante, algunos denominadores comunes que han probado ser beneficiosos para establecer el césped resemebrado.

Unos 4 ó 5 días antes de resemebrar, la altura de corte de los greens debe elevarse entre los 5,5 a 8 mm. Esta mayor altura de corte ayuda a crear una buena cama de siembre y minimiza las posibilidades de movimiento de las semillas.

Un corte vertical liviano también deberá efectuarse durante esta etapa para abrir el césped denso y promover un buen contacto de semilla/suelo para lograr una óptima germinación y establecimiento de las semillas. Los cortes verticales en varias direcciones antes de resemebrar promueven un establecimiento uniforme de la semilla a través de la superficie de estos greens. Los restos de los cortes verticales deben ser removidos por fuelles, aspiradoras o equipos de corte para greens.

Al preparar la superficie para resemebrar, algunos encargados de cancha encuentran útil también pinchar los greens con "spiker" en varias direcciones con el propósito de mejorar la germinación y establecimiento de las semillas. Este pinchado o spiking puede ser beneficioso en aquellos que tienen tendencia a retener el exceso de agua en la zona de raíz superior o en greens donde la presencia de algas en superficie podrían inhibir el buen establecimiento de la semilla.

La aplicación uniforme de la semilla constituye un paso crítico para obtener greens de calidad en invierno, y varios métodos innovadores han sido desarrollados por encargados de cancha en su esfuerzo por lograr óptimos resultados. Por ejemplo, el milorganite ha sido utilizado como soporte para la aplicación uniforme de semillas cuando se siembran pequeñas cantidades de la misma. Asimismo, esparcidores de caída vertical equipados con marcadores agregados a cada lado ayudan a visualizar claramente donde ha sido colocada la semilla. Otra innovación involucra el uso de esparcidores rotativos con pequeñas cadenas unidas a varillas que se extienden hasta el tiro exterior del esparcidor para definir la zona de semilla.

Un método sobresaliente para lograr una aplicación exacta de semilla fue desarrollado por David Oliver, superintendente en el Martin Downs C.C. en Florida. Su método involucra el topdressing del green antes del sembrado con aproximadamente 0.2-0.4 metros cúbicos de arena por 100 metros cuadrados. Con la arena colocada, las rodadas de los esparcidores de caída vertical pueden verse fácilmente, asegurando la aplicación uniforme. En esta situación, la siembra a tasas medianas en dos direcciones a 90° pueden lograrse con exactitud.

Para reducir la distribución accidental de semilla fuera de la superficie del green debido a esparcidores gastados, etc. deberá tenerse la precaución de transportar los esparcidores de semilla de un green a otro sobre un acoplado o utilitario, y de esta forma eliminar el tránsito del esparcidor fuera del green. Mediante estas prácticas se reducirá la indeseable introducción de semilla en zonas donde no es intención colocarlas.

Después del topdressing y de la siembra, deberá utilizarse una rastra encarpetaada o cepillos para alisar, para emparejar e introducir la mezcla de arena/semilla en la superficie de putting.

Consejos útiles para el establecimiento óptimo de la semilla

Durante el establecimiento de las plantas, los greens deben recibir un fertilizante iniciador con una relación 1-2-1 ó 1-2-2 de nitrógeno, fósforo y potasio respectivamente. El fósforo deberá suministrarse a razón de 0.25 a 0.40 Kg/100 metros cuadrados.

Para promover el buen establecimiento de la semilla en este momento crítico, las condiciones de humedad del suelo deberán mantenerse a óptimos niveles de riego. La superficie de los greens resembrados deberá mantenerse uniforme y consistentemente húmedas durante las dos primeras semanas de germinación y establecimiento. Podría utilizarse irrigación manual durante las etapas iniciales para minimizar movimientos laterales de las semillas.

Desde luego que la detección de enfermedades es, en esta etapa, prioritaria también. Un programa preventivo de fungicida deberá programarse para minimizar ataques de enfermedades. Además, se sugiere que se utilice semilla tratada con fungicida para impedir "damping off" durante la etapa crítica de germinación de la semilla.

Por lo general, uno de los principales problemas durante el primer mes con posterioridad a la resiembra lo constituye la altura de corte. Para fomentar un óptimo establecimiento de la semilla en este momento crítico, los cortes que se recomiendan son de una altura de entre 5,5 y 8 mm. El mantener estas alturas de corte por lo menos entre cuatro y seis semanas es imprescindible para fomentar un profundo desarrollo de la raíz. Debe asegurarse que las cortadoras estén bien afiladas y efectuar el corte cuando la superficie del green está seca para minimizar daños o extraer la semilla inmadura. Debe entenderse, no obstante, que cuando se utiliza ryegrass perenne como césped resembrado, su tasa de crecimiento durante las dos o tres semanas iniciales es tan grande que da la apariencia que una altura de corte mucho más alta

está siendo efectuada. Para lograr mayor velocidad del green es conveniente cortar dos veces al día, pero nunca bajar la altura de corte.

Manteniendo una óptima calidad de putting durante la temporada

Parecería ser que la altura de corte siempre es el problema mayor. Como queda dicho, la altura de corte no deberá hacerse a un lado durante el establecimiento inicial. Una vez que el césped se ha establecido, no obstante, las alturas de corte entre 4 y 5 mm podrán mantenerse durante este período relativamente fresco. En greens bien contruidos y con poco tránsito se han efectuado cortes a una altura de 3 mm con mucho éxito. Cortar césped de bermuda resemebrado a esta altura mínima, sin embargo deberá efectuarse únicamente durante períodos cortos y deberán limitarse a greens con base de Tifdwarf resemebrados con bentgrass o una combinación de bentgrass y Poa trivialis en las regiones más al sur del país (HN). No obstante, debe tenerse en cuenta que cortes a estas alturas mínimas impone demasiado stress tanto sobre el césped resemebrado como en la bermuda.

En lugar de bajar la altura de corte para lograr las deseadas características de putting, el uso del groomer superficial, livianos topdressing o bien el rodado del green pueden utilizarse con óptimos resultados. El corte vertical muy liviano o, preferentemente grooming de vez en cuando al mismo tiempo que el corte de rutina es un excelente método para producir buenas características de putting en invierno. El uso de groomer durante el corte ordinario es un método eficiente para fomentar el crecimiento vertical y rodado de pelota suave.

Un topdressing liviano cada cuatro o seis semanas durante la temporada de invierno da buen resultado para producir características de putting deseables en greens resemebrados. El uso de aproximadamente 0.8 a 2.5 metros cúbicos por 1000 metros cuadrados es lo recomendable. Cuando se lo aplica únicamente y se lo cepilla levemente, no ha de perjudicar a los golfistas pero la calidad de putting mejorará.

En caso de que las zonas de alto tránsito comiencen a mostrar pérdida de densidad del césped durante la alta temporada, deberán tomarse medidas correctivas. Si persisten estas zonas "ralas" sin duda habrán de enfrentarse problemas con algas en la superficie de los greens.

Para promover la recuperación del césped en zonas de tránsito pesado, y minimizar el desarrollo de algas, prácticas tales como el spiking, aireación con púa sólida de 1/4 de pulgada o aireación con inyección de agua deberán efectuarse. El spiking es conveniente cuando el raleo es mínimo, pero en zonas donde el raleo es significativo debido al tránsito pesado y el suelo se encuentra demasiado húmedo se recomienda la aireación con púas sólidas.

La aireación con inyección de agua es una buena herramienta para proveer un mejoramiento de la infiltración más profunda del oxígeno dentro del perfil y debido a su método de operación hay muy poco daño a la superficie del césped. Más aún, cualquiera de estas tres prácticas culturales pueden efectuarse cuando sea necesario, con pocos o ninguno inconvenientes para el jugador.

Para ayudar aún más en la rápida recuperación de la densidad del césped, en zonas aisladas, también se sugiere un siembra suplementaria. La aplicación manual de una mezcla de semilla/arena inmediatamente después de una preparación liviana de la superficie ayuda mucho para la recuperación del césped.

Una forma muy efectiva de preparar zonas ralas aisladas para el agregado de semilla fue desarrollada por Bill Henderson en el Wellington C.C.. Su staff hace uso de un antiguo

groomer reel agregado a la manija de una cortadora rotativa, con esta herramienta preparan la superficie. No hace falta equipo pesado y este procedimiento puede efectuarse eficazmente por un solo miembro del equipo.

Consejos para una transición sin problemas

El programa de transición primaveral se rige por la temperatura de los suelos, tal como ocurrió con la resiembra de otoño. Las temperaturas de los suelos deben monitorearse con cuidado, y cuando la temperatura de la zona de raíz a una profundidad de 10 cm se estabiliza por sobre los 17.7°C, se debe iniciar con la transición primaveral de la siguiente manera:

- * Groomer o corte vertical una o dos veces por semana.
- * Bajar gradualmente la altura de corte a 4 mm aproximadamente
- * Incrementar la fertilización soluble de nitrógeno
- * Mantener buena humedad en el suelo.
- * Iniciar las prácticas de aireación.

La información contenida en este artículo debiera ser beneficiosa para ayudar a efectuar futuros programas de resiembra. De todo lo tratado, recuerde que únicamente hay una premisa cierta: La Madre Naturaleza finalmente determina el resultado.

MANTENIMIENTO DE FAIRWAYS DE BERMUDA

por John H. Foy, Director Florida, USGA Green Section
USGA Green Section Record - Noviembre/Diciembre 1993
Traducido por Gustavo Leguizamón.
Corregido por los Ing. Guillermo Busso y Carlos M. Di Bella

Para las canchas de Florida y del Sudoeste de los Estados Unidos, la temporada pico de golf transcurre durante los meses de invierno. En estas canchas, el crecimiento que se produzca en el verano anterior tendrá un impacto directo sobre la calidad de los fairways que podrá suministrarse durante los meses de invierno. De aquí la importancia del correcto manejo de los fairways de bermuda durante la temporada de verano.

Aunque algunos estén en desacuerdo, los céspedes de bermuda (*Cynodon dactylon*) pueden proveer las mejores condiciones de fairway posibles hoy en día. Los golfistas de todos los niveles encuentran de su agrado el denso crecimiento vertical característico del césped de bermuda. A los mejores jugadores, les es posible golpear la pelota de la superficie del césped y enviarla con efecto hacia el green. Asimismo, a los jugadores de más alto handicap les es posible barrer la pelota de un denso fairway de bermuda tanto con maderas como con hierros. Para poder proveer los fairways de alta calidad exigidos hoy en día, los programas de mantenimiento deben ser los correctos.

Corte

Una de las prácticas de mantenimiento más importantes es el corte de rutina. Durante los meses de verano, cuando la bermuda está en activo crecimiento, la frecuencia de corte es sumamente importante para obtener césped de gran calidad. Las viejas prácticas aún tienen vigencia: deberá cuidarse de no cortar más de 1/3 a 1/4 del área foliar en cada corte, a fin de evitar un excesivo estrés a la planta. Para mantenerse dentro de esta orientación, lo aconsejable es un mínimo de tres cortes por semana. Sin embargo, el corte diario es esencial si se desea un césped de calidad superior. El hábito de crecimiento lateral de las bermudas puede resultar en una cantidad significativa de desarrollo de "pelo". Por lo tanto, como ocurre con los greens, el patrón de corte del fairway exige que sea variado en forma continuada. Además de variar el punto de partida a lo largo del mismo, un patrón de corte cruzado o en círculo debería utilizarse sobre una base semanal.

Para lograr un buen corte de la bermuda es necesario trabajar con máquinas de corte helicoidal que posean 10 a 11 cuchillas por elemento de corte. Resultan más eficientes las unidades de corte con motores hidráulicos que las impulsadas por el movimiento de las ruedas motrices. Esto es especialmente así, si a los fairways se los corta en forma rutinaria durante las primeras horas de la mañana cuando el césped está aún húmedo.

Con el tremendo éxito de las cortadoras livianas utilizadas en los fairways de agrostis en el Norte de los Estados Unidos, más y más canchas en Florida y en el Sudeste están implementando programas similares. Si bien el corte que se logra con estos equipos es de alta calidad, la acumulación de "thatch" ocurre a una velocidad mayor debido a que las cortadoras más livianas tienden a flotar por encima de la superficie del césped. El uso de las cortadoras

triplex y la remoción de pasto cortado no constituye una estrategia práctica para los fairways de bermuda. El uso de cortadoras autopropulsadas de cinco unidades y de mediano peso ha probado ser el mejor equipo en los fairways de bermuda. Hay que señalar que en los fairways de bermuda los cortes cruzados no se resaltan tanto como en otros tipos de céspedes (por ejemplo ryegrass, agrostis, etc.)

En lo referente a alturas de corte, durante las épocas de activo crecimiento, una altura de 1/2 pulgada (12,7 mm) es ideal para mantener una cubierta de césped denso y una superficie lisa y pareja. Si la cancha va a ser sede de un torneo profesional o aficionados de bajo handicap, una altura de corte de 3/8" (9,5 mm) puede ser practicada por un corto período de tiempo. Para el juego general y/o al manejar fairways de bermuda comunes, podría corresponder una altura de corte algo más alta. Sin embargo, el exceder una altura mayor de 5/8" (15,8 mm) durante el verano no es recomendable en la mayoría de los casos. La práctica de utilizar alturas mayores en realidad produce condiciones de juego más difíciles dado que la pelota se mete más en el césped.

En la medida que la velocidad de crecimiento decrece en el otoño, resulta una buena práctica elevar la altura de corte. Esto permite que se almacene mayor cantidad de hidratos de carbono, lo que mejora significativamente la tolerancia al desgaste. Con los fairways de Tifway, una altura de corte otoño/invierno/ primavera de 3/4" (19 mm) es la recomendada, si bien alturas algo mayores se necesitan con los tipos comunes de bermuda. Ni bien comienza el crecimiento sostenido de la bermuda en primavera, la altura de corte debe ser bajada gradualmente.

Aireación, slicing y corte vertical

Con los fairways de bermuda, la acumulación excesiva de thatch puede ser un problema. A menudo es agravado por una excesiva aplicación de fertilizantes y de riegos, que se llevan a cabo para cumplir con los deseos de los golfistas que el césped sea exuberante y de color verde oscuro. Los céspedes de bermuda muestran naturalmente un color verde pálido. Si sólo pudiéramos educar a los golfistas en el sentido que el color no es un indicador esencial de calidad, el thatch y otros problemas del manejo de céspedes no serían tan serios. Ello no obstante, para obtener un crecimiento sano y buenas condiciones de juego de los fairways de bermuda, es necesario el corte con groomer.

Una revisión de la bibliografía recientemente publicada revela algunas discrepancias con respecto a la efectividad de la aireación con sacabocados y del corte vertical para el control del thatch. Sin embargo, sobre la base de mi experiencia a través de los años en canchas de Florida y el Sudeste, ambas operaciones son vitales para el control del thatch y en la producción de una cobertura de césped densa y correctamente condicionada. En el Bonita Bay Club, en la costa inferior del sudoeste de Florida, se han mantenido fairways de óptima calidad en su cancha Marsh desde que se inauguró hace unos nueve años. Una razón que ha permitido un alto estándar de calidad es el intenso programa cultural cumplido todos los veranos. Los fairways son aireados por lo menos dos y hasta tres veces por año.

A través de los años los equipos de aireación de arrastre convencionales han cumplido un trabajo adecuado. Sin embargo, las más nuevas unidades de aireación de fairways, donde los elementos aireadores tienen movimiento propio, producen resultados muy superiores. El mayor número de agujeros por unidad de área y la mayor profundidad operativa de estas unidades transporta una mayor cantidad de suelo a la superficie y esencialmente produce un buen topdressing para el césped. También existen varias canchas que han implementado programas de aireación de fairways con sacabocados profundos. Desgraciadamente, la lenta velocidad operativa de este tipo de equipos puede constituir un factor limitante para su

utilización. En lugares donde ocurre un tránsito concentrado, la aireación y la fertilización suplementaria constituyen una buena práctica para mantener una cobertura de césped densa y sana. Además, el slicing o el spiking pueden ser prácticas muy beneficiosas. Estas unidades tienen una alta velocidad operativa y no causan tanto daño a la superficie de juego. Por consiguiente, es más fácil hacerlo varias veces por año. Sin embargo, debido a que el slicing y spiking no son tan efectivos para el control del thatch, es mejor utilizarlos como prácticas complementarias de un programa de aireación con sacabocados.

El corte vertical anual del fairway de bermuda deberá considerarse una práctica de manejo básica para producir y mantener un césped de alta calidad. Debe recordarse que el crecimiento del vástago de bermuda se produce a partir del tallo o del estolón. Por lo tanto, se necesita cortar los tallos para crear nuevos puntos de crecimiento y aumentar la densidad de los vástagos. El corte vertical también ayuda a remover viejo material de hojas y thatch, y actúa como una técnica de grooming para producir el hábito de crecimiento recto. Si el corte vertical anual no es factible, se lo debe efectuar cuanto menos año por medio.

El enfoque estándar ha sido efectuar uno o dos cortes verticales severos desde el inicio hasta la mitad del verano. Estos tratamientos severos sin duda causan destrozos significativos de la superficie, inconvenientes a los jugadores y un problema de disposición de los residuos. Sin embargo, dentro de un plazo de dos o tres semanas, ocurre una completa recuperación y se puede proporcionar un óptimo acondicionamiento. También se ha encontrado que una serie de entre tres y seis réplicas más livianas a través de toda la temporada de crecimiento produce resultados similares sin tanto desgarramiento en la cancha. La preparación del elemento de corte vertical que ahora está disponible para algunas de las unidades para corte de fairways son lo más adecuado para esta práctica.

En Florida, así como en Buenos Aires, ahora existen varias empresas que proporcionan servicios de corte vertical por contrato. Cuando el equipo y/o mano de obra limitan los trabajos de la cancha, estos servicios contratados constituyen una excelente opción para asegurar que un buen programa de corte vertical sea practicado.

Las prácticas de manejo de los fairways de bermuda mencionados en este artículo se basan en programas cumplidos en otros lugares y en canchas en los alrededores de Florida. Cada una de estas canchas ha establecido una reputación por proveer una alta calidad de césped de fairway y calidad general en la cancha.

EL CORTE

El corte es la tarea más importante en el mantenimiento del césped. Por esto consideramos conveniente recordar algunos conceptos básicos para efectuarlo correctamente.

Extractado por el Ing. Guillermo Busso de
Southern Turf grasses: Their Management and Use
Richard L. Duble

El corte constituye la práctica principal en el manejo del césped. Sin el corte periódico aún un césped de buena calidad se convierte rápidamente en un terreno de malezas. Las buenas prácticas de corte mejoran el césped más que cualquier otra práctica cultural. con un corte correcto mejoran la densidad, textura, color, desarrollo de raíz, tolerancia al tráfico y demás aspectos de la calidad del césped.

El corte está determinado principalmente por la velocidad de crecimiento del pasto. Dado que el césped está en continua interacción con el medio ambiente, la velocidad de crecimiento cambia con los cambios de éste. Por consiguiente, el encargado del césped debe reconocer la necesidad de modificar las prácticas de corte según corresponda. Por ejemplo, fairways que estén sufriendo estrés debido a una sequía, podría resultar ventajoso levantar la altura de corte y reducir su frecuencia. Asimismo, después de la aplicación de un fertilizante, puede resultar necesario aumentar la frecuencia del corte para evitar una excesiva acumulación de restos de hojas. La capacidad del encargado del mantenimiento del césped al introducir estos ajustes determina la calidad del césped que se mantiene bajo su supervisión.

FRECUENCIA DEL CORTE

El aspecto más importante del manejo del césped lo constituye la frecuencia del corte. Si es que existe un "secreto" para manejar el césped, es la frecuencia de corte, que cuanto más frecuente mejor. Sin embargo, cortar el césped es caro y lleva tiempo.

Por consiguiente se debe tratar de encontrar el término medio entre lo que es mejor y lo que es más práctico.

Son varios los factores que influyen en la frecuencia de corte, siendo los más importantes la velocidad de crecimiento y la altura de corte. Como norma general se debe cortar con suficiente frecuencia como para que no más de un 30% del área foliar sea removida por corte. Al cumplir con ésta norma, la fotosíntesis es solo marginalmente afectada por el corte y se mantiene un alto porcentaje de área foliar, indispensable para obtener un sano desarrollo de la raíz.

Después de una severa defoliación, como resultado del corte muy espaciado, las reservas de energía almacenados en la plata son utilizadas para restaurar superficie de hoja.

Por consiguiente, el crecimiento de la raíz podrá cesar durante varios días dado que las hojas siempre tienen prioridad para disponer de las reservas de energía.

Por lo tanto, la frecuencia de corte, que determina la medida de la defoliación, tiene un impacto significativo sobre la superficie de hoja residual y el crecimiento de la raíz.

Ya hemos dicho que la velocidad de crecimiento y la altura de corte son los principales factores a considerarse cuando se decide sobre los intervalos de corte. Si acatamos la "norma general" y quitamos solo un 30% de la superficie de hojas, entonces cuanto más baja la altura de corte, más corto será el intervalo entre cortes.

Por ejemplo, considérese un ritmo de crecimiento de 1mm/día y una altura de corte de 6mm. En 6 días el pasto estará a una altura de 12mm., por lo que se estará removiendo el 50% de la hoja cuando se corte nuevamente a 6mm. El césped necesitaría ser cortado cada 3 días para mantenerse dentro del 30% de la "norma general".

El mismo pasto cortado a 3 mm. debería ser cortado a diario para mantenerse en este porcentaje. Si aumenta el ritmo de crecimiento, por ejemplo a 2mm/día y una altura de corte de 5mm., se deberá cortar a diario para no pasar el 30% recomendado.

Otro factor que afecta la frecuencia de corte es el uso de fertilizantes, ya que es ésta la práctica cultural que más incide en el ritmo de crecimiento.

La temperatura es el factor ambiental que tiene el mayor impacto sobre el ritmo de crecimiento. Cuando las temperaturas favorecen el crecimiento, se debe incrementar la frecuencia de corte.

Para compensar el incremento en el ritmo del crecimiento y mantener la misma frecuencia de corte, se debe aumentar la altura de corte, con el consiguiente perjuicio en la calidad de juego.

ALTURA DE CORTE

La variedad del pasto y el uso que se le da al césped son los aspectos que mayor influencia tienen en la altura del corte. Otros factores muy importantes a tener en cuenta son, la frecuencia del corte, los equipos de corte y la temporada del año.

Normalmente los greens se cortan por debajo de 6mm., de esta manera presentan una superficie pareja, consistente y rápida, exigida por los jugadores.

CORRECTO MANIPULEO Y USO DE AGROQUÍMICOS

Basado en la Guía de Productos Fitosanitarios para la República Argentina
CASAFE

- 1) Precauciones en el manipuleo
 - Todos los plaguicidas son tóxicos, en mayor o menor medida. Evitar su contacto, inhalación o ingestión.
 - Manipular siempre con guantes y máscara.

- 2) Precauciones previas a la aplicación
 - Asegurarse que el producto sea el indicado y que no esté vencido.
 - Controlar el funcionamiento, limpieza y calibración de la maquinaria.
 - Verificar el correcto estado de elementos de protección para el personal que efectúe la aplicación (guantes, antiparras, máscaras, botas y ropa de trabajo apropiada).
 - Las mangas de la vestimenta deben caer sobre los guantes. El pantalón debe caer sobre la bota y nunca dentro de ella.
 - El respirador debe estar aprobado para plaguicidas y debe sellar correctamente sobre la cara.
 - Debe usarse una máscara o gafas protectoras para proteger los ojos.
 - Tener a mano agua limpia y jabón o detergente para solucionar eventuales contaminaciones del personal.
 - No comer, fumar o beber durante el trabajo.
 - Nunca guardar un plaguicida en un envase sin etiqueta, evitar el deterioro de las mismas.
 - Nunca revolver el plaguicida con las manos.

- 3) Precauciones durante la aplicación
 - **Usar ropa adecuada y equipo de protección durante la aplicación.**
 - **No comer, fumar o beber durante el trabajo**, hasta haberse higienizado adecuadamente.
 - **No destapar los picos del aparato pulverizador con la boca.**
 - No trabajar envuelto en la nube de pulverización, ni con fuertes vientos. Evitar trabajar en el mismo sentido del viento.
 - Nunca limpiarse la cara o los ojos con el brazo o la manga.
 - Nunca permitir que los plaguicidas fluyan hacia afuera del tanque de la pulverizadora.
 - **En caso de contaminación accidental, lavarse inmediatamente con agua y jabón o detergente. Cambiarse la ropa contaminada.**
 - Controlar de tanto en tanto el correcto funcionamiento de la maquinaria (presión, cobertura, caudal, etc.).

4) Precauciones posteriores a la aplicación

- Al sobrante del tanque pulverizador se le debe agregar suficiente cantidad de agua y esparcirlo por el campo de tiro. Nunca tirarlo por los desagües.
- **Destrucción o inutilización de los envases vacíos.**
- **Nunca utilizar los envases vacíos para aguardar otros productos.**
- Lavar cuidadosamente la maquinaria y elementos utilizados, usar guantes de goma.
- Utilizar la menor cantidad de agua posible al lavar la maquinaria, a fin de no contaminar las napas o cursos de agua.
- Completa y cuidadosa higienización del personal con agua y jabón.
- Lavado y descontaminación de la ropa y elementos protectores utilizados. No usar nuevamente los mismos sin este previo requisito.

5) Almacenamiento de plaguicidas

- **Mantener el depósito ventilado, limpio, ordenado y cerrado con llave.**
- Los productos deben permanecer en sus envases originales y **siempre tapados.**
- No dejar los agroquímicos al sol.
- Mantener los productos sobre tarimas, evitar el contacto directo con el suelo.