

COMPORTAMIENTO DE DISTINTOS CÉSPEDES ANTE EL AGREGADO DE FERTILIZANTES NITROGENADOS DE DIFERENTE SOLUBILIDAD

P.R. MOAURO¹; C.VARELA OLID²; G.R. NIZZERO³ y E.N. FAURE⁴ (*ex aequo*)

Recibido: 12/03/04

Aceptado: 10/03/05

RESUMEN

Las especies utilizadas como céspedes necesitan ser constantemente asistidas con aportes de nutrientes que se aplican en forma de fertilizantes con diferentes porcentajes de elementos minerales. La mayoría de los fertilizantes comúnmente utilizados están formulados con sales de rápida disolución que ante riegos excesivos o lluvias abundantes se pierden en su mayoría en la profundidad del perfil. Los fertilizantes de liberación controlada, aportan en forma continua y durante un período más prolongado los nutrientes hacia las raíces aún con riegos o lluvias abundantes. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de fertilizantes de liberación controlada sobre el crecimiento de diferentes gramíneas utilizadas para césped, en comparación a fertilizantes solubles, de uso convencional.

Palabras clave. Fertilizantes de liberación lenta, fertilizantes solubles, gramíneas para césped.

CONTROLLED RELEASE FERTILIZERS AND SOLUBLE FORMS FERTILIZERS: ITS EFFECTS ON DIFFERENT TURFGRASSES

SUMMARY

Turfgrasses requires continuous addition of nutrients to replace losses which are supplied by fertilizers containing different percentages of one or more essential elements. The majority of those fertilizers are composed by chemical salts of high solubility, which are easily lost through by leaching away from the plant root zone. Controlled release fertilizers, however, can be available for plant roots even after deep irrigations or copious rain so it enhances fertilization efficiency. The objective of this assay was to evaluate the effects of controlled released fertilizers comparing them to soluble fertilizers on turfgrasses growth.

Key Words. Controlled released fertilizers, soluble fertilizers, turfgrasses.

INTRODUCCIÓN

En general, las producciones vegetales intensivas requieren de regulares y constantes aportes de nutrientes para un adecuado desarrollo de las plantas. Para el caso de *Lolium perenne* el mejor aprovechamiento del N por las plantas se encuentra relacionado a un suministro diario que a uno más espaciado en el tiempo (Bowman, 2003). Estos aportes satisfacen los requerimientos de las especies

como también recomponen las elevadas pérdidas de nutrientes del sistema por escorrentía, inmovilización por el suelo de los elementos poco móviles -P-, como la lixiviación de los más móviles y solubles -N, K, S y Mg-, que limitan la absorción radical. La tendencia general de suplirlos a través de elevadas dosis de fertilizantes con elevada proporción de elementos solubles no es ecológicamente sustentable en el largo plazo (Schultz *et al.*, 1992).

¹Ex docente. Cátedra de Forrajicultura. Depto. de Producción Vegetal. FAUBA. y ²Ex alumno de FAUBA.

³y ⁴ Cátedra de Planificación de Espacios Verdes. Depto. de Ingeniería Agrícola y Uso de la Tierra - FAUBA.

- Email: gnizzero@agro.uba.ar / efaure@agro.uba.ar - Av. San Martín 4453 - 1417- Buenos Aires - Argentina

Además es necesario aportar mayor cantidad de K para incrementar la recuperación y el uso eficiente del N por la planta (Fitzpatrick y Guillard, 2004).

Con la intención de reducir las pérdidas y lograr un aprovechamiento eficaz de los nutrientes, se desarrolló una tecnología con fertilizantes de liberación "lenta" o "controlada". Al acompañar el ritmo de crecimiento de las plantas, se reducen en consecuencia las pérdidas por lavado y percolación (Shaviv y Mikkelsen, 1993). También se comprobó la factibilidad de reducir costos de aplicación debido a la sincronización que ocurre entre disponibilidad y crecimiento (Mayard y Lorenz, 1979). En la actualidad estos fertilizantes no pueden ser utilizados en cultivos extensivos debido a su alto costo, pero sí en intensivos como el césped.

En la literatura internacional, es numerosa la información de ensayos realizados, desde hace más de tres décadas, que resaltan las ventajas de utilizar estos fertilizantes sobre cubiertas encespadas, ante la variación de factores abióticos, con pH del suelo, temperatura, humedad. En la Argentina son escasos los ensayos realizados con especies que se utilizan para césped, aunque ya se esté implementando la técnica empíricamente (Ruggeri Lamas, 1998; Boucou, 2003)*. Por lo tanto, se considera de interés obtener resultados en nuestras condiciones, principalmente del macronutriente de mayor importancia, como el N. Como hipótesis de trabajo se planteó que la respuesta al nutriente N liberado en forma controlada sería diferente entre especies y/o variedades, y que el impacto sería mayor sobre aquellas de mayor ritmo de crecimiento. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto sobre la producción de biomasa aérea, la densidad y el color de distintas especies para césped ante el agregado de fertilizantes nitrogenados de diferente solubilidad.

MATERIALES Y MÉTODOS

En el cespedetum ubicado en el campo experimental de la Facultad de Agronomía (U.B.A) se llevó a cabo un ensayo, siendo el diseño experimental un DCA, con tres repeticiones. Una superficie de 48 m², fue tratada con dazomet -Basamid G- a razón de 300 g/10 m², posteriormente incorporado con dos pasadas cruzadas de motocultivador,

para evitar invasión posterior de malezas, desarrollo de enfermedades o nemátodos. Se dividió luego la superficie en 48 parcelas de 1 m², sin calles, donde se aleatorizaron los distintos tratamientos, determinados por la combinación de las especies: *Lolium perenne* L., var. Affinity (LPA); *Festuca arundinacea* Schreb. var. Taurus (FAT) y var. Bonsai (FAB), y los distintos fertilizantes: urea (45% N) de alta solubilidad, IBDU (isobutilendiurea, 31% de N) y Par Ex=IBDU+SCU (isobutilendiurea con cubierta azufrada (18% N-2% P-16% K), ambos fertilizantes de liberación controlada. Se sembró a razón de 40.000 semillas/m². En cada especie se dejaron testigos sin fertilizar.

Se agregaron dosis de 4 gramos de nitrógeno por metro cuadrado por mes, durante un período de 70 días. La duración del período se calculó por el tiempo estimado de residualidad de los fertilizantes de liberación lenta. Las aplicaciones de fertilizantes se iniciaron a los 20 días de la siembra, momento en que las plantas alcanzaron una altura homogénea en todas las parcelas. Las aplicaciones de urea fueron 9 en total para cada parcela.

Plan de fertilización

El plan de fertilización consistió en 4 g de N/mes/parcela = 9,3 g de N en 70 días/parcela, cuyas equivalencias se exponen en el Cuadro N° 1.

CUADRO N° 1. Equivalencias de las dosis de fertilizantes agregados. Se detallan el número de aplicaciones realizadas con urea, y los gramos equivalentes por parcela de una sola aplicación de IBDU y Par Ex.

| | Aplicaciones (g/par.) | | | |
|--------|-----------------------|------|------|-----------|
| | 1era. | 2da. | 3ra. | 4ta.-10a. |
| Urea | 2,05 | 2,05 | 2,05 | 2,05 |
| IBDU | 31,4 | — | — | — |
| Par Ex | 54,6 | — | — | — |

Datos aclaratorios

Cada ton de materia seca en gramíneas cultivadas contiene aproximadamente 3% de N expresado en kg.

Festuca arundinacea y *Lolium perenne* requieren 19 kg y 20-35 kg respectivamente de N/ton de materia seca de la planta entera (García *et al.*, 2002).

Se practicaron cortes semanales manteniendo una altura constante de 4 cm. Se realizaron observaciones

*Comunicación personal.

una vez por semana, para verificar el estado sanitario y posibles cambios de color. Las mediciones se tomaron al finalizar el ensayo. Se realizó una observación posterior de color, a los 10 días de la última aplicación de urea, a partir de la cual se suspendió el riego. Se utilizó un marco de 0,30 x 0,30 m para aislar bordes. Las mediciones y observaciones realizadas fueron:

- materia seca aérea, como estimador de la estimulación del crecimiento aéreo;
- número de macollos, como estimador de la densidad;
- color, como estimador de la condición general del césped, por observación visual por contraste;
- Los datos fueron analizados mediante ANVA y test de diferencia de medias - LSD.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La producción de biomasa aérea de *Lolium perenne* L, var. Affinity (LPA) y de *Festuca arundinacia* Scherb. var Taurus (FAB) no fue afectada por los distintos fertilizantes agregados. Los tres tratamientos con fertilizantes fueron significativamente mayores ($p < 0,05$) a los testigos sin fertilizar. En cambio, en FAT, la mayor biomasa aérea producida resultó de la aplicación de ParEx, en segundo lugar por IBDU y urea, y por último el testigo (Cuadro N° 2).

Al evaluar el número de macollos, se observó una tendencia similar a lo hallado en la biomasa aérea producida. En LP y FAB no hubo diferencias significativas entre los tratamientos de fertilización

sobre el número de macollos, resultando significativamente mayores al testigo. En FAT el mayor número

CUADRO N° 3. Número de macollos producidos por las especies en respuesta a los fertilizantes. Letras iguales no difieren significativamente, $p < 0,05$.

| | Número de macollos | | | |
|-----|--------------------|------|-------|---------|
| | Urea | IBDU | ParEx | Testigo |
| LPA | 43a | 48a | 42a | 33b |
| FAT | 36a | 35a | 48b | 30c |
| FAB | 40a | 43a | 40a | 28b |

ro de macollos correspondió al fertilizante Par Ex y luego a IBDU y urea (Cuadro N° 3).

Al responder en forma similar a la aplicación del fertilizante soluble y los de fertilización controlada, los resultados obtenidos contradicen la hipótesis planteada. Los sucesivos pulsos de N solubles ofrecidos por la urea no incrementaron la producción de biomasa de LP o FAT más que FAB, variedad seleccionada con ritmo de crecimiento menor. La aplicación semanal de urea funcionó adecuadamente como un suministrador frecuente "spoon-feeding". En cambio, FAT resultó estimulada en su crecimiento aéreo ante la aplicación de Par Ex, de liberación controlada. Pero al aumentar en mayor proporción el número de macollos (30%) que la biomasa aérea (17%) respecto de los restantes tratamientos de fertilización, sugeriría que se mantienen favorables ciertos aspectos cualitativos del césped, como lo es la mayor densidad. Difícil es explicar porqué el aumento en el número de macollos no fue similar en las otras especies. La diferencia con IBDU podría explicarse a que dentro de la formulación de estos fertilizantes de liberación lenta, la fracción nitrogenada es de alta tecnología, pero muchas veces se la mezcla con fertilizantes comunes altamente solubles, que resultan en comportamientos inciertos frente a las variaciones de disponibilidad de agua o pH.

Respecto de las observaciones realizadas sobre el color, fue más evidente las diferencias encontradas entre los distintos fertilizantes en cada especie,

CUADRO N° 2. Materia seca aérea producida por las especies en respuesta a los fertilizantes. Letras iguales no difieren significativamente, $p < 0,05$.

| | Materia seca (g) | | | |
|-----|------------------|-------|-------|---------|
| | Urea | IBDU | ParEx | Testigo |
| LPA | 3,85a | 4,02a | 3,6a | 1,93b |
| FAT | 3,98a | 4,12a | 4,66b | 2,12c |
| FAB | 3,22a | 3,48a | 3,62a | 2,00b |

que entre especies. Durante la primer semana de aplicación los tratamientos con urea fueron más oscuros que los restantes, en todas las especies. Al ser el N parte de la clorofila y responsable de la coloración, sugeriría que el porcentaje de N soluble que tienen los fertilizantes de liberación lenta (5% aproximadamente) es insuficiente para cubrir este parámetro de calidad visual durante las primeras semanas, que podría subsanarse adicionándose un porcentaje de N soluble, por ejemplo urea. Luego de la segunda semana el color verde comenzó a oscurecer, tornándose más parejo en las parcelas con IBDU y ParEx, sin diferencias con urea a partir de la tercer semana en adelante. El testigo presentó, en todos los casos, una marcada tonalidad verde clara. En la observación de color realizada posterior al lapso sin riego, era evidente la diferencia de color en el tratamiento urea-húmedo, urea seco, sobre todo en LPA, más claro y con pérdida de turgencia de las plantas que en los tratamientos con fertilizantes de liberación lenta. En éstos el color no fue casi alterado. Es conocido el efecto del N sobre el incre-

mento en la hidratación de los tejidos aéreos, reduciendo así la resistencia a bajas o altas temperaturas y sequías. A pesar de haberse agregado la urea en forma sucesiva y pequeñas cantidades, al estar el N disponible en forma más controlada en IBDU y ParEx podría explicar las diferencias observadas.

CONCLUSIONES

Los resultados sugieren que la implementación de estos fertilizantes de liberación lenta posibilita la reducción en el número de aplicaciones necesarias al utilizar fertilizantes convencionales, con el consecuente ahorro en insumos, mano de obra y maquinaria. Las probables diferencias entre las especies no afectan la calidad visual de las cubiertas encespadas, pero sería adecuado realizar otros ensayos ampliando el rango de especies y variedades, fertilizantes, aspectos morfológicos y fisiológicos a evaluar.

BIBLIOGRAFÍA

- BOWMAN, D.C.; J.L. PAUL; W.B. DAVIES and S.H. NELSON. 1987. Reducing ammonia volatilization from Kentucky bluegrass turf by irrigation. *Hortic. Sci.* 22:84-87.
- BOWMAN, D.C. 2003. Daily vs. Periodic nitrogen addition affects growth and tissue nitrogen in perennial Rye grass turf. *Crop Science* 43:631-638.
- DANIEL, P. y L. MARBAN. 1989. Adaptación de un método espectrofotométrico reductivo para la determinación de nitratos. *Boletín Asociación Argentina de Ciencia del Suelo* 58:3-8.
- GARCÍA, F.; F. MICUCCI y G. RUBIO. Fertilización de forrajeras en la Región Pampeana. Edición Inpofós Educación. Nov. 2002.
- MAYNARD, D.N and O.A. LORENZ. 1979. Controlled-release fertilizers for horticultural crops. *Horticulture Research* 1:79-140.
- SHAVIV, A. and R.L. MIKKELSEN. 1993. Slow-release fertilizers to increase efficiency of nutrient use and minimize environmental degradation-A review. *Fertilizer Research* 35:1-12.
- SCHULTZ J.J.; D.I. GREGORY and O.P ENGLESTAD. 1992. Phosphate fertilizers and the environment. International Fertilizer Development Centre, Muscle Shoals. Alabama. USA. pp 89-95.