



Raigrás, su respuesta al nitrógeno y al azufre

*Ings. Agrs. Jorge Zanettini, **Carlos Masci,

**Bach. Agr. Cristian Corbetta

Mayo 2016

Resumen

El objetivo del trabajo fue evaluar la producción de materia seca del raigrás anual con fertilización nitrogenada y azufrada, en suelo franco-arenoso y clima templado húmedo. Las dosis de nitrógeno fueron 0, 30, 60, 90 y 120 kg ha⁻¹ y las de azufre 0, 7.5, 15, 22.5 y 30 kg ha⁻¹. El rendimiento de materia seca total fue de 14 kg por unidad de nitrógeno (suelo + fertilizante) y no se observó respuesta al azufre.

Introducción

Al planificar la fertilización del raigrás, es necesario conocer su demanda de nutrientes para producir determinada cantidad de materia seca (MS) en un suelo y clima específico. Por ello el objetivo de esta experiencia, fue cuantificar la producción de MS del raigrás anual al agregado de nitrógeno (N) y azufre (S) dentro del rango utilizado por el productor, en un suelo franco-arenoso y clima templado húmedo.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó en la campaña 2015-16 en el campo de la Escuela M.C. y M.L. Inchausti situada en 25 de Mayo, Buenos Aires (35° 36' 57,08" S – 60° 32' 12" O).

Posterior a la cosecha del maíz para silo como cultivo antecesor, se tomó una muestra compuesta de suelo para la determinación de propiedades químicas (Tabla 1).

Tabla 1: Propiedades químicas del suelo según profundidad.

Propiedad	0 a 20 cm	20 a 40 cm
Nitratos (mg kg ⁻¹)	5,6	3,1
Sulfatos (mg kg ⁻¹)	2,0	1,5
Materia orgánica (%)	2,4	
Fósforo extractable (mg kg ⁻¹)	7,3	
pH	6,3	

Se estimó el contenido de nitratos (NO₃) y sulfatos (SO₄) del suelo según la ecuación 1 y 2, respectivamente, donde DA es la densidad aparente y E es el espesor de suelo. Se utilizó la DA media de la zona de 1,2 Mg m³.

$$NO_3 \text{ (kg ha}^{-1}\text{): } N\text{-NO}_3 \text{ (mg kg}^{-1}\text{)} \times DA \text{ (Mg m}^{-3}\text{)} \times E \text{ (dm)} \quad (1)$$

$$SO_4 \text{ (kg ha}^{-1}\text{): } S\text{-SO}_4 \text{ (mg kg}^{-1}\text{)} \times DA \text{ (Mg m}^{-3}\text{)} \times E \text{ (dm)} \quad (2)$$

Se sembró la variedad Maximus en siembra directa el 12 de marzo, con una distancia entre surcos de 23 cm y una densidad objetivo de 350 plantas m⁻². Simultáneamente se fertilizó con 47 kg ha⁻¹ de superfosfato triple. Previamente se aplicó 3 kg ha⁻¹ de glifosato, más 500 ml ha⁻¹ de 2,4 D, más 120 ml ha⁻¹ de dicamba. La humedad del suelo en la siembra fue 34 y 24 mm de 0 a 20 y 20 a 40 cm de profundidad, respectivamente. La capacidad de campo y punto de marchitez medios en la zona y hasta 40 cm de profundidad son 41 y 17 mm, respectivamente. Además, se registraron las precipitaciones (Tabla 2) y las temperaturas máximas y mínimas (Tabla 3) durante el ciclo.

Tabla 2: Precipitación (mm) histórica y mensual durante el ciclo del raigrás en la campaña 2015-16.

	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Total
Histórico	123,4	96,6	66,3	50,0	45,0	48,1	65,5	108,5	603,4
2015-16	53,8	134	151,1	47,7	92,7	198,8	27,9	160,8	866,8

Tabla 3: Temperaturas (°C) máximas y mínimas medias mensuales en la campaña 2015-16.

	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre
Máxima	30,8	28,3	22,2	18,7	17,5	18,3	19,3	21,0
Mínima	13,4	11,1	9,4	5,2	4,5	9,3	7,6	8,6

Se probaron dosis crecientes de N y S. Éstas fueron 0, 30, 60, 90 y 120 kg N ha⁻¹ y 0, 7.5, 15, 22.5 y 30 kg S ha⁻¹. Ambos nutrientes se aplicaron al voleo el 19 de marzo, en etapa de emergencia del cultivo, utilizando como fuentes urea (46-0-0) y sulfato de calcio (0-0-0-21) según corresponda.

Los tratamientos se realizaron a partir de la combinación de las dosis de N y S en parcelas de 1 x 2 m. En cada una se cuantificó la producción de materia verde a través de cortes con tijera en 0,66 m² el 5 de junio, el 26 de agosto y el 27 de octubre, respectivamente. De cada muestra se extrajo 100 g para medir el contenido de MS en horno microondas.

El diseño experimental del ensayo fue en tres bloques completos aleatorizados con un modelo en arreglo factorial de tratamientos, siendo los factores el N y el S. Se realizó un análisis de la varianza para evaluar la interacción entre N y S. Además, se realizó un análisis de regresión simple entre la disponibilidad de nutrientes (suelo + fertilizante) y la producción de MS.

Resultados y discusión

La diferencia de producción de MS ante incrementos de N disponible fue independiente de la disponibilidad de S en los tres cortes ($p < 0,39$). El efecto de la aplicación de N se observó principalmente en el primer corte (Fig. 1), donde los resultados medios fueron coincidentes con Ojuez *et al.* (2006) en suelo franco-arenoso de Bolívar (Buenos Aires). Los autores con aproximadamente 69 y 108 kg N ha⁻¹ disponible obtuvieron en el primer corte 1110 y 1688 kg MS ha⁻¹, respectivamente.

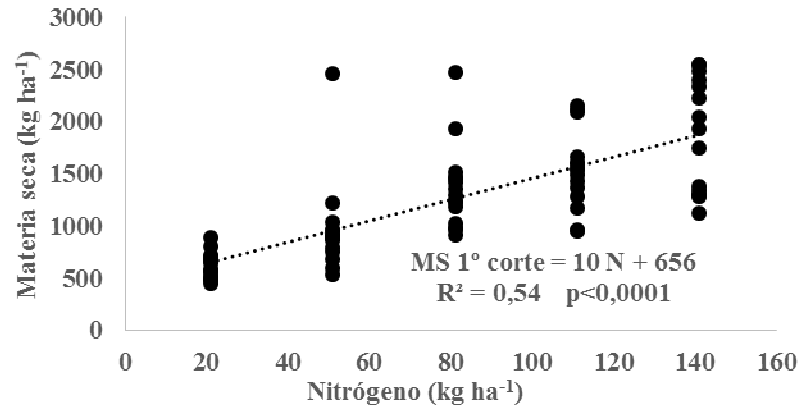


Figura 1: Producción de materia seca (MS) en el primer corte según el nitrógeno disponible (N, suelo + fertilizante).

Se sugiere que la menor respuesta a la fertilización en el segundo corte (Fig. 2) y su ausencia en el tercero, podría atribuirse a, i) Aplicación del nutriente en el momento de emergencia del cultivo y no particionado, ii) Parte del N aplicado sería utilizado al aumentar la producción del primer corte, quedando menor disponibilidad del nutriente para el segundo y tercero, iii) Mayor desarrollo del sistema radicular que permitiría mejor absorción del N en los tratamientos con menor aplicación de éste y iv) Exceso de precipitaciones en agosto que lixiviarían el N.

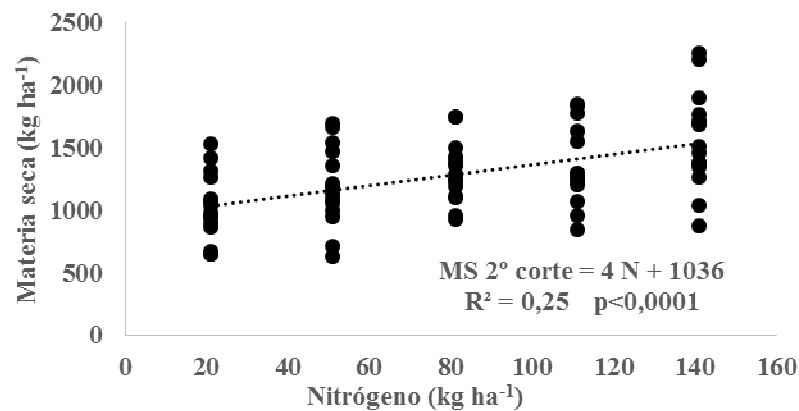


Figura 2: Producción de materia seca (MS) en el segundo corte según el nitrógeno disponible (N, suelo + fertilizante).

La baja respuesta de la fertilización nitrogenada en los dos últimos cortes causó la reducción de la tasa media de incremento de MS total, 14 kg MS kg N⁻¹ (Fig. 3). Un trabajo similar realizado por Carta *et al.* (2004) en 9 de Julio, mostró un rendimiento medio de 32 kg MS kg N⁻¹. La mayor producción de MS encontrada por los autores con respecto a 25 de Mayo, también podría atribuirse a una superior concentración de nitratos a la siembra (33 mg kg⁻¹) entre 0 y 20 cm de profundidad y utilización de dosis de N de hasta 200 kg ha⁻¹.

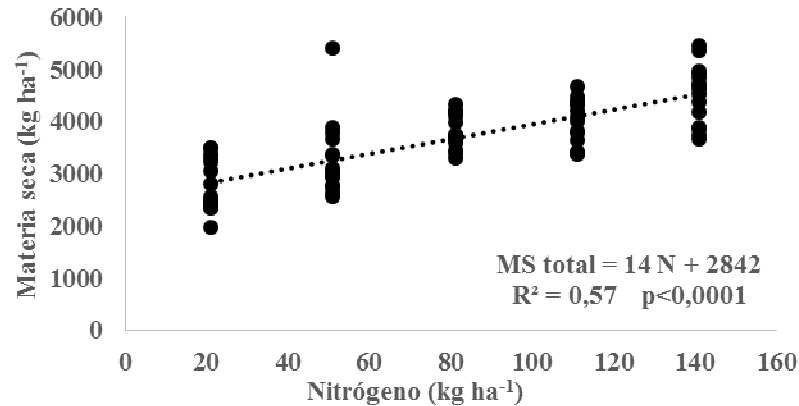


Figura 3: Producción de materia seca (MS) total según el nitrógeno disponible (N, suelo + fertilizante).

Los resultados no mostraron relación entre los rendimientos de MS y los contenidos crecientes de S en ninguno de los tres cortes ($p < 0,16$). Dado que hubo una pobre concentración de sulfatos en el momento de la siembra, se sugiere que la mineralización de la materia orgánica y un posible ascenso de la napa habría satisfecho la demanda del tratamiento sin fertilizar. Carta *et al.* (2006) en 9 de Julio (Buenos Aires), sobre un suelo franco-arenoso, concentración de sulfatos de 7 mg kg^{-1} en la siembra y aplicación de 10 kg S ha^{-1} , tampoco encontró respuesta significativa.

Conclusión

En la campaña 2015-16, caracterizada por abundantes precipitaciones, la producción de MS total del raigrás anual en un suelo franco-arenoso y clima templado húmedo, con contenidos de N y S dentro del rango utilizado por el productor, mostró un incremento medio de $14 \text{ kg MS kg N}^{-1}$ disponible (suelo + fertilizante) y no respondió a contenidos crecientes de S.

Agradecimientos

Agradecemos a los Ings. Agrs. Héctor Carta del INTA 9 de Julio, Gonzalo Pérez del INTA Bolívar y Gustavo Ferraris del INTA Pergamino, por la lectura crítica de este trabajo.

Bibliografía

Carta, H. y L. Ventimiglia. 2006. Azufre en raigrás anual. [anterior.inta.gov.ar / pergamino / actividad / aer / 9dejulio / publi9.htm](http://anterior.inta.gov.ar/pergamino/actividad/aer/9dejulio/publi9.htm).

Carta, H., S. Rillo, P. Richmond y L. Ventimiglia. 2004. Raigrás anual: Resultados de tres años de fertilización nitrogenada. En: Méndez, D. (Ed.) Mejoramiento de los sistemas ganaderos y ganaderos mixtos en el CRBAN. Pp 72-76. Ediciones INTA.

Ojuez, C., Lauric, A., Siolotto, Ferraris, G., Scheneiter, O. 2005. Efecto del barbecho y la fertilización nitrogenada sobre la producción de forraje de raigrás anual. En: Méndez, D. (Ed.) Mejoramiento de los sistemas ganaderos y ganaderos mixtos en el CRBAN. Pp 46-49. Ediciones INTA.