

# EFICIENCIA DE UTILIZACIÓN Y RECUPERACIÓN APARENTE DEL NITRÓGENO EN DIGITARIA

Veneciano<sup>1</sup>, J.H. y Veneciano<sup>2</sup>, V.S.. 2008. XVIª Jornadas Cuidemos Nuestro Mundo (UNSL), San Luis, 12, 13 y 14 de agosto de 2008. Actas: 105-108

1) INTA San Luis, [Jveneciano@sanluis.inta.gov.ar](mailto:Jveneciano@sanluis.inta.gov.ar)

2) UNSL.

[www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)

Volver a: [Megatérmicas](#)

## INTRODUCCIÓN

Entre las características propias de las gramíneas megatérmicas (C<sub>4</sub>) se cita la alta eficiencia de utilización de nitrógeno (N), que se traduce en elevada productividad de materia seca (MS), aún a expensas de una dilución del contenido de N en sus tejidos (Deinum, 1984). El N es precisamente el nutriente que con mayor frecuencia limita el crecimiento y la calidad de las gramíneas (Marino y Agnusdei, 2004); y los suelos de San Luis son particularmente pobres en materia orgánica (MO) y N (Veneciano y Frigerio, 2008). En estos ambientes la adición de N constituye un requisito para la expresión de la productividad de la pastura. Además del crecimiento, el valor nutritivo de las pasturas depende en alto grado del abastecimiento de N y fósforo (P).

A diferencia del P, el N es altamente móvil e inestable en el ambiente, pudiendo hallarse en estado sólido, líquido o gaseoso, y pasar de uno a otro rápidamente (Mengel y Kirkby, 2000).

Usada de modo correcto, la adición de N es una práctica ventajosa. Sin embargo, el uso desaprensivo de la fertilización es asociado con problemas de degradación del suelo y contaminación de las aguas subterráneas, además de implicar una importante dilapidación de recursos cuando se la lleva a cabo de manera deficiente. La mayor parte del fertilizante nitrogenado proviene de la obtención de hidrocarburos. Las reservas mundiales de petróleo están en disminución y los precios en continua alza, razón por la cual se hace necesario incrementar la eficiencia en el uso de este nutriente.

El objetivo de la experiencia fue determinar, para una pastura de digitaria con fertilización moderada, la eficiencia de utilización del N y su recuperación aparente.

## SITIO Y MÉTODO DE TRABAJO

El ensayo se llevó a cabo en el campo experimental de la EEA San Luis (INTA), situado en proximidades de Villa Mercedes (33° 39' lat. S – 65° 22' long. O y 515 msnm), sobre un suelo Ustipsamente típico.

Las parcelas se implantaron en noviembre de 2000 a razón de 4 plantas m<sup>-2</sup>, distribuyéndose los tratamientos (T0 y T1: sin y con adición de N) en un diseño experimental de bloques completos al azar, con 3 repeticiones. La fertilización (60 kg N x ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>) se aplicó como urea, distribuida en dos momentos (mediados de primavera, y luego del 1º corte). El ensayo se extendió hasta 2007, determinándose:

- Eficiencia de utilización del fertilizante nitrogenado, medida en kg MS producidos por cada kg de N aplicado (Hernández, 1985), lo que se calculó como:

$$\Delta MS (T1 - T0) / 60 = \text{kg MS} \times \text{kg N}^{-1}$$

donde  $\Delta MS$  = rendimiento diferencial de MS (kg x ha<sup>-1</sup>).

- Recuperación aparente del N adicionado (Cantero Gutiérrez *et al.*, 1985): se calculó como:

$$(\text{kg MS} \times \%N \text{ en la MS de T1}) - (\text{kg MS} \times \%N \text{ en la MS de T0}).$$

El contenido de N se determinó por el método micro Kjeldahl. Se realizó análisis de la variancia, comparándose los valores medios por el test de Tukey (p<0,05).

## EFICIENCIA DE UTILIZACIÓN DEL FERTILIZANTE NITROGENADO

Los resultados del Cuadro 1 permiten apreciar el notable incremento en los rendimientos de MS debido a la adición del N (en promedio, superior a 180 %), y la altísima eficiencia de utilización del nutriente evidenciada por la pastura de digitaria: 79,4 kg MS x kg N<sup>-1</sup> (coeficiente de variación = 26,6 %). Cantero Gutiérrez *et al.* (1985) obtuvo respuestas superiores a 40 kg MS x kg N<sup>-1</sup> con agropiro criollo, en tanto que para pasto llorón se han

informado valores que oscilan entre 20 y 30 kg MS x kg N<sup>-1</sup> (Whitehead, 1970; Cufre, 1981), en experiencias realizadas en sitios de mayor fertilidad edáfica.

Cuadro 1. Rendimiento anual de MS de digitaria para dos niveles de fertilización nitrogenada, y eficiencia de utilización del nutriente. INTA San Luis.					
Estación de crecimiento <sup>1</sup>	Lluvias (mm)	Rend. <sup>2</sup> , kgMS ha <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup>		$\Delta$ MS (T1-T0) kgMS ha <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup>	Efic. utilización kgMS x kgN <sup>-1</sup>
		T1	T0		
2001-2	628,0	7.985 a	3.163 b	4.822	<b>80,4</b>
2002-3	477,5	8.395 a	2.984 b	5.411	<b>90,2</b>
2003-4	426,3	7.505 a	1.730 b	5.775	<b>96,3</b>
2004-5	496,2	4.945 a	1.990 b	2.955	<b>49,3</b>
2005-6	475,6	5.478 a	1.957 b	3.521	<b>58,7</b>
2006-7	918,7	9.884 a	3.770 b	6.114	<b>101,9</b>
Prom.	570,4	7.365 a	2.599 b	4.766	<b>79,4</b>

1: 1° Octubre a 31 Marzo. 2: Rend. total del año (suma de cortes).  
En la fila, valores seguidos de distintas letras difieren significativamente (p<0,05)

### RECUPERACIÓN APARENTE DEL N ADICIONADO

Con relación a la recuperación aparente del N (Cuadro 2), los valores fueron muy altos (en promedio 67,6 kg N x ha<sup>-1</sup>, coeficiente de variación = 31,7 %), valores que están incluso por encima de la cantidad adicionada del nutriente. Sabido es que, entre otras ventajas, la adición racional de nutrientes promueve el desarrollo de mayores sistemas radiculares y mejora la eficiencia de uso del agua (Roberts, 1996). En general las deficiencias minerales determinan una reducción de la actividad fotosintética de las plantas, y el N es probablemente el elemento mineral que más afecta dicha actividad, pudiendo imputarse esto a los efectos depresivos que su déficit ejerce sobre el consumo de carbono (C), la actividad metabólica de los cloroplastos y la concentración de N en los tejidos de asimilación. La mayoría de los autores admite que el desarrollo del área foliar (esencialmente la estimulación del macollaje y la elongación foliar y, en mucha menor medida, el ancho de hoja) y el aumento correlativo de la cantidad de energía luminosa interceptada constituyen la principal causa del incremento de la producción de forraje resultante de la fertilización nitrogenada (Gastal y Lemaire, 1988). Además, la tasa de fotosíntesis de hojas no limitadas nutricionalmente es superior a la correspondiente a hojas con deficiencias de N (Mazzanti, 1994).

Trabajando con pasto llorón y mayores dosis de fertilizante, Veneciano (1998) registró niveles promedio de recuperación del N de 53,1 kg x ha<sup>-1</sup> (rango = 25 – 76), mientras que para digitaria se han informado valores de 70,6 – 91,7 kg x ha<sup>-1</sup> (Veneciano y Terenti, 1997). Las dos estaciones con valores superiores de recuperación de N (2006-7 y 2003-4) se caracterizaron por altos niveles de lluvia estival (con valores medios de 6,1 y 3,8 mm x día<sup>-1</sup>, respectivamente, para los meses de enero, febrero y marzo), lo que resulta congruente con lo afirmado por C. Gutiérrez *et al.* (1985), acerca de que la mayor disponibilidad de agua edáfica estimula la producción de MS y consecuentemente la absorción de N. Al respecto, corresponde señalar que la recuperación aparente del N fue explicada principalmente por las diferencias de rendimiento de MS entre tratamientos antes que por el incremento del contenido de N en el tejido vegetal, que fue modesto, evidenciando esto un claro efecto de dilución del nutriente en la MS generada.

Cuadro 2. Recuperación aparente del nitrógeno adicionado a digitaria, expresada en kg ha <sup>-1</sup> y en %. INTA San Luis.				
Estación de crecimiento <sup>1</sup>	Nitrógeno obtenido, kg ha <sup>-1</sup>		Nitrógeno recuperado	
	T1	T0	kg ha <sup>-1</sup>	%
2001-2	92,0 a B	26,8 b B	<b>65,2</b>	108,7
2002-3	100,7 a B	29,1 b AB	<b>71,6</b>	119,3
2003-4	115,3 a AB	19,7 b C	<b>95,6</b>	159,3
2004-5	64,9 a C	19,1 b C	<b>45,8</b>	76,3
2005-6	61,4 a C	20,0 b C	<b>41,4</b>	69,0
2006-7	120,2 a A	34,4 b A	<b>85,8</b>	143,0
Prom.	93,1 a	25,4 b	<b>67,7</b>	112,8

1: 1° Octubre a 31 Marzo. Valores seguidos de distinta letra difieren sign. (p<0,05): mayúsculas, en la columna; minúsculas, en la fila.

Las actividades agropecuarias y el ambiente están fuertemente vinculados y, específicamente en el caso del empleo de fertilizantes (a menudo considerado una práctica promotora de degradación del recurso natural), es posible señalar que su uso apropiado permite un mejor aprovechamiento de los factores físicos del crecimiento (energía solar, agua de lluvia), contribuyendo a una producción sostenible de las pasturas.

#### BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Cantero Gutiérrez, A.; Bonadeo, E.; Becerra, V.H. y Marcellino, J.R. 1985. Influencia de la fertilización nitrogenada sobre el comportamiento de agropiro criollo (*A. scabrifolium* (Doell) Parodi). I. Producción de materia seca, proteína bruta y semillas. Rev. UNRC 5 (1): 5-18.
- Cufre, G. 1981. Efecto de la frecuencia de corte y la fertilización nitrogenada sobre la producción de pasto llorón (*E. curvula* (Schrad.) Nees) cv. Ermelo. Rev. UNRC 1 (2): 115-119.
- Deinum, B. 1984. Chemical composition and nutritive value of herbage in relation to climate. 10° Gen. Meeting (Norway). Proc.: 338-350.
- Gastal, F. y Lemaire, G. 1988. Study of tall fescue sward growth under nitrogen deficiency conditions. In: Proc. of the XII General meeting of the European Grassland Federation. Dublin, Ireland: 323-327.
- Hernández, O.A. 1985. Avances en el conocimiento de algunos factores que afectan la producción de las pasturas cultivadas (Conf.). Rev. Arg. Prod. Anim. Vol. 5 n° 1-2: 41-66.
- Marino, M.A. y Agnusdei, M. 2004. Algunos conceptos básicos para el manejo del N en pasturas de la región pampeana. In: Forrajes 2004. Seminario técnico "Cómo producir y aprovechar el forraje eficientemente en la empresa agropecuaria del futuro" (Buenos Aires, 24 y 25 de febrero): 85-89.
- Mazzanti, A. 1994. Análisis del efecto del N sobre el crecimiento de gramíneas forrajeras. INTA, Unidad integrada Balcarce-Cerbas. Curso de actualización sobre ecofisiología de cultivos y pasturas.
- Mengel, K. y Kirkby, E.A. 2000. El suelo como medio nutritivo vegetal. In: Inst. Internacional de la Potasa (Basilea, Suiza), Principios de nutrición vegetal (cap. 2): 25-99.
- Roberts, T.L. 1996. Fertilizantes y su impacto en el medio ambiente. In: CPIA-SRA, 3° Seminario de actualización técnica "Fertilización en cultivos extensivos y forrajeras": 199-215.
- Veneciano, J.H. 1998. Variación de parámetros productivos en pasto llorón: evaluación preliminar de una colección. INTA San Luis, Información Técnica 145.
- Veneciano, J.H. y Terenti, O.A. 1997. Efectos de la defoliación y la fertilización nitrogenada en el rendimiento y calidad de *D. eriantha* Steudel subsp. *eriantha* cv. Irene. Rev. Fac. Agronomía (UNLPam) Vol. 9 n° 2: 41-56.
- Veneciano, J.H. y Frigerio, K.L. 2008. Efecto de la fertilización nitrogenada en digitaria (*Digitaria eriantha* Steudel). IPNI, Informaciones agronómicas del Cono Sur 37: 12-16.
- Whitehead, D. 1970. The role of nitrogen in grassland productivity. A review of information from temperate regions. Commonwealth Bureau of pastures and fields crops. Bulletin 48: 210.

[Volver a: Megatérmicas](#)