

## EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE UTILIZACIÓN DEL FERTILIZANTE NITROGENADO UTILIZANDO LA TÉCNICA ISOTÓPICA DEL $^{15}\text{N}$ EN PASTO ESTRELLA AFRICANA (*Cynodon nlenfuensis*)

*Carlos A. Cervantes y Rafael Arroyo*

Universidad Nacional

La fertilización nitrogenada ha contribuido significativamente a aumentar la productividad de los sistemas de producción basados en el pastoreo intensivo, especialmente en la producción de leche. El uso del nitrógeno incrementa la tasa de crecimiento y la capacidad de rebrote, de tal manera que los ciclos de pastoreo se acortan, aumentando la productividad del sistema de producción. Sin embargo, los cambios técnicos y condiciones económicas de los productores han reducido el uso indiscriminado del fertilizante nitrogenado en los potreros. En consecuencia es de suma importancia el determinar de una manera efectiva la cantidad que del fertilizante aplicado es verdaderamente utilizado por los pastos, por lo que se planteó el presente trabajo de investigación, cuyo objetivo fue determinar la eficiencia de utilización del fertilizante nitrogenado en el pasto estrella africano (*Cynodon nlenfuensis*) mediante la técnica del  $^{15}\text{N}$  dependiendo del intervalo de aplicación después de la corta o pastoreo.

Los ensayos se realizaron en la Finca Santa Lucía, de la Escuela de Ciencias Agrarias, localizada en el cantón de Barba, situada a una altura de 1200m.s.n.m., con una temperatura promedio anual de 21 °C y una precipitación anual promedio de 2000 mm, distribuidos de mayo a noviembre.

El suelo es de textura franca arenosa, clasificado como del suborden Typic udvitrand, con una concentración materia orgánica de 9 %, una densidad aparente de 0,90 g/cc y una densidad de partícula de 2,40 g/cc. El pH de 5,5, alto en aluminio y bajo en fósforo. Para realizar el ensayo se seleccionó una área de 144 m<sup>2</sup> (12x12m) de un potrero establecido y pastoreado por las vacas de leche; el área se dividió en 9 parcelas de 9 m<sup>2</sup>. El corte de uniformización se efectuó el 21 de Junio y se les aplicó el equivalente de 200 Kg de N ha, fraccionado en tres partes: día 0 (inmediatamente después del corte de uniformización), a los 6 y 12 días posteriores al corte de uniformización (tres parcelas por cada momento de aplicación) para el estrella africana. El intervalo de corte a que se sometieron las parcelas fue de 28 días.

El material utilizado para determinar la eficiencia fue Urea con un 3 % de átomos en abundancia de  $^{15}\text{N}$ . La recuperación del nitrógeno fertilizante aplicado se hizo utilizando la técnica isotópica directa de  $^{15}\text{N}$ , la cual consiste en utilizar Urea con el N marcado. Las muestras de planta se recogen, se secan a 70 grados centígrados y se analizaron para N total y la relación Isotópica  $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$  utilizando un Espectrógrafo de Masas en los Laboratorios del Organismo Internacional de Energía Atómica en Seibersdorf, Viena. Los mejores rendimientos se dan en el pasto Estrella con la aplicación de N a los 12 días de cortado el pasto, mostrando una mejora de 18 % sobre la aplicación a los 0 días y de 7% sobre la aplicación a los 6 días para la integración de los tres cortes. El nitrógeno total también aumenta en un 26 % para el periodo mayor.

Producción de materia seca y eficiencia de recuperación del nitrógeno en el pasto estrella africana (*Cynodon nlenfuensis*).

Producción de materia seca						
Tratamiento	Corte 1	Corte 2	Corte 3	Promedio/corte	Total	Distribución relativa, %
	Kg. Ha <sup>-1</sup>	Kg Ha <sup>-1</sup>	Kg Ha <sup>-1</sup>	Kg Ha <sup>-1</sup>	Kg	
0 días	1423.0	1846.0	2326.0	1865.0	5595.0	100
6 días	1552.0	2194.0	2480.0	2075.0	6225.0	111
12 días	1631.0	2399.0	2562.0	2187.0	6592.0	118
Nitrógeno total (Kg ha <sup>-1</sup> )						
0 días	38.6	56.9	71.2	55.3	166.7	100
6 días	48.5	67.9	78.3	64.9	194.7	117
12 días	51.5	75.6	82.3	69.8	209.4	126
Eficiencia de recuperación del nitrógeno, %						
0 días	5.1	6.8	4.8	5.6	16.7	100
6 días	13.1	13.4	4.5	10.5	31.5	189
12 días	13.7	20.6	9.2	14.7	44.0	263

\* Momento de aplicación del fertilizante posterior al corte de uniformización.

En cuanto a la variable de eficiencia de recuperación de N, los datos de la relación isotópica permiten calcular las eficiencias a los diferentes cortes por época de aplicación. Al corte 1 de Estrella Africana, la mejor eficiencia es un 13.7 %, esta eficiencia mejora en el segundo corte con una eficiencia de 20.6 para la aplicación a los 12 días. La recuperación total del N en los tres cortes es de un 44 % para la aplicación a los 12 días y un 16 % para la aplicación a los 6 días.

Es importante señalar que la eficiencia del nitrógeno varía con los diferentes cortes debido al efecto de la época, por los cambios climáticos.

Literatura Revisada

Harmsen, K. and Moraghan, J. 1988. A comparison of the isotope recovery and difference methods for determining nitrogen fertilizer efficiency. *Plant and Soil* 105: 55-67.

IAEA. 1980. Soil nitrogen as fertilizer or pollutant. Panel Proceedings Series. Vienna, Austria.

Hardarson, G. Editor. 1990. Use of nuclear techniques in studies of soil-plant relationships. International Atomic Energy Agency, Vienna, Austria.

**PALABRAS CLAVES:** fertilización, pasto estrella africana, *Cynodon nlenfuensis*