

RESPUESTA DEL PASTO KIKUYO (*Pennisetum clandestinum*, Hochst) A DIFERENTES DOSIS DE NITRÓGENO

Response of Kikuyu Grass (*Pennisetum clandestinum*, Hochst) to Doses Different of Nitrogen

Xomaira Rincón-Carruyo*

Manuel Montilla**

Luiraf García-Aguilar***

Baldomero González**

* Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad del Zulia
Apdo. 15252. Maracaibo, Estado Zulia, Venezuela.

** Fusagri-Zulia, Venezuela.

*** Postgrado de Producción Animal
Universidad del Zulia.

Resumen

Con el objeto de encontrar la dosis de fertilizante nitrogenado más conveniente desde el punto de vista de rendimiento y eficiencia para el pasto Kikuyo, se realizó un ensayo en la población de Bailadores, estado Mérida, Venezuela, zona de bosque seco premontano (600 mm, 17°C y suelos francos). Se evaluaron 3 Tratamientos (T1 = 700, T2 = 350 y T3 = 250 kg N/ha/año), el fertilizante utilizado fue la urea (46% N) y se fraccionaron las dosis en 12 cortes con una frecuencia de 30 días y regadas cada 7 días. Las variables estudiadas fueron: Rendimiento de Materia Seca (RMS = kg/ha) y la eficiencia de utilización del Nitrógeno (EUN = kg MS/ kg de N aplicado). El diseño experimental utilizado fue en bloques al azar con tres repeticiones, las cuales se repartieron en parcelas de 3 m, se les aplicó una fertilización básica con fórmula completa (300 kg). El análisis de los datos se realizó mediante el análisis de la varianza y la prueba de medias de Tukey. Los resultados revelaron diferencias estadísticas ($P < 0.01$) entre los tratamientos, tanto para RMS como para EUN, donde el T1 fue el que presentó el mayor rendimiento, seguido por el T2 y T3 (2877.85a, 2528.2b y 2160.0c kg/ha/año, respectivamente). Para la EUN se observó que el T3 fue el que produjo el mayor promedio, luego el T2 y por último el T1 (8.6a, 7.2b y 3.6c kg MS/kg N aplicado, respectivamente). De acuerdo a los resultados obtenidos se concluye que la dosis más adecuada es la del T2, de-

bido a que obtuvo un rendimiento con el cual se puede manejar una carga animal de 5 UA/ha, nivel promedio con el cual se manejan estos sistemas de producción; además, de presentar una mejor EUN que el T1.

Palabras clave: *Pennisetum clandestinum*, nitrógeno, rendimiento, eficiencia de utilización del nitrógeno.

Abstract

In the Bailadores town, Merida state, Venezuela, in a Premontano dry forest (600 mm, 17°C, exempt soils), assay trial was carried out to evaluate the convenient nitrogen fertilizer dose for Kikuyu grass. An experimental design in random blocks was used with 3 replications and 3 treatments (T1 = 700, T2 = 350 y T3 = 250 kg N/ha/year, resp.), the used fertilizer was the urea (46% N). The studied variables were: Dry matter yield (DMY = kg/ha) and the Nitrogen Utilization Efficiency (EUN = DMY/ Aplicate N). The analysis of the data is accomplished through the Anova and the test of Tukey. The results showed differences ($P < 0.01$) for RMS and EUN, where T1 present the greater yield continued by T2 and T3 (2877.85a, 2528.2b and 2160.0c kg Ms /ha/year, respectively), for the EUN is observed that T3 obtained better average, then the T2 and T1 (8.6a, 7.2b and 3.6c kg MS/kg apicate N, respectively). According to the obtained results is concluded that dose adequate is T2, due to that it was obtained a yield with can be handled perfectly an animal load of 5 UA/ha,

average level are handled these systems of production and by give better EUN that T1.

Key words: *Pennisetum clandestinum*, nitrogen, yield, efficiency of nitrogen utilization.

INTRODUCCIÓN

La alimentación del ganado en las áreas tropicales, está basada en los pastos, estando constituidos éstos en su gran mayoría, por gramíneas naturales e introducidas de alto potencial productivo, si son manejadas adecuadamente. Sin embargo, la producción animal es baja. En consecuencia, los investigadores se han abocado a la tarea de estudiar las especies que mejor se adapten al trópico, así como evaluar las diferentes estrategias de manejo (frecuencias de corte y/o corte, período de descanso, periodo de ocupación y fertilización, entre otras) que lleven a obtener el mejor rendimiento de estos forrajes, que a su vez conllevarían a un aumento de la producción animal. Uno de los factores que afecta considerablemente el rendimiento y la composición química de un pasto son los fertilizantes (químicos u orgánicos), por lo que es necesario un adecuado uso de ellos, previo análisis del suelo.

La fertilización nitrogenada influye en los diferentes aspectos fisiológicos y morfológicos, tales como la estipulación y producción de rebrotes, incremento del área foliar, aumento en la longitud de los tallos y hojas; así como el número de entrenudos [11]. La composición química también es afectada por el fertilizante nitrogenado, normalmente al incrementarse el nivel de aplicación, aumenta el contenido de Nitrógeno del pasto, excepto cuando las dosis son muy bajas [3].

Actualmente, en la zona alta del estado Mérida, se viene utilizando fertilizantes nitrogenados que superan los 700 kg/ha/año, lo cual resulta antieconómico en razón del alto costo de los fertilizantes hoy día. Si se considera que el objetivo principal de un plan de fertilización es el de poner a disposición la cantidad necesaria y adecuada de elementos nutritivos a la planta y que ello se traduzca en un retorno económico mediante una buena producción de forraje.

En tal sentido, el objetivo principal de esta investigación fue encontrar la dosis de fertilizante nitrogenado más conveniente, desde el punto de vista de rendimiento y eficiencia de utilización del nitrógeno, sin causar detrimento en el pastizal.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se llevó a cabo en la finca La Cebada, Municipio Rivas Dávila, Bailadores, estado Mérida, Venezuela. El área pertenece a la zona de bosque seco premontano con precipitación promedio de 600 mm, 17°C promedio de temperatura y evaporación de 1600 mm/año. Los suelos son de una tex-

tura franca, presentando contenidos medios de fósforo y potasio con 4.2% de materia orgánica.

El factor de estudio fue la dosis de fertilizante, de la cual se estudiaron tres niveles (700, 350 y 250 kg N/ha/año). El fertilizante utilizado fue la úrea (46% de Nitrógeno).

Técnica experimental

Se seleccionó y uniformizó el área de asiento del ensayo, la cual tuvo una superficie de 43.66 m². Se llevó a cabo una fertilización básica con una fórmula completa a razón de 300 kg/ha. La frecuencia de riego fue de 7 días. Las parcelas para cada tratamiento tenían una superficie de 3 m² (1.5 m x 2.0 m).

Las variables bajo estudio fueron Rendimiento de Materia Seca (RMS) y Eficiencia de Utilización del Nitrógeno (EUN). Para la medición de estas variables se realizaron cortes mensualmente, durante un año, con tijeras metálicas a una altura de 5 cm del suelo. El pasto verde de cada parcela fue pesado para determinar el rendimiento de materia verde (RMV) para cada tratamiento, mediante la siguiente fórmula:

$$RMV = MVC \times 10.000 \text{ m}^2 / A.C$$

donde:

MVC = materia verde cosechada

AC = área cosechada (m²).

De cada una de las muestras de materia verde se tomó una submuestra de 250 g, que fueron llevadas a la estufa de aire forzado a 60°C durante 48 horas, para la determinación de la materia seca. Una vez calculado el porcentaje de materia seca (PMS) se procedió a determinar el rendimiento de materia seca (RMS) mediante la fórmula:

$$RMS = RMV \times PMS/100$$

La eficiencia de utilización del nitrógeno (EUN) se expresa como kilogramos de materia seca producidos por cada kilogramo de nitrógeno aplicado, mediante la fórmula:

$$EUN = RMS/\text{kg de N aplicado.}$$

El diseño experimental correspondió a bloques al azar con tres repeticiones, en donde los niveles de nitrógeno constituyeron los tratamientos:

$$T1 = 700 \text{ kg N/ha/año}$$

$$T2 = 350 \text{ kg N/ha/año}$$

$$T3 = 250 \text{ kg N/ha/año}$$

Las variables dependientes a estudiar se describen según el modelo aditivo lineal:

$$Y_{ijk} = u + t_j + B_j + \text{ijk}$$

Y_{ijk} = Variables dependientes: Rendimiento de Materia Seca y Eficiencia de utilización del nitrógeno.

u = Media general de las observaciones

t_i = Efecto del i -ésimo tratamiento ($i = 1, 2, 3$)

B_j = Efecto del j -ésimo bloque ($j = 1, 2, 3$)

ϵ_{ijk} = Error aleatorio, asumido normal e independiente, distribuido con media cero y Varianza homogénea.

Para el análisis de los datos se empleó el paquete estadístico SAS [12], mediante el procedimiento Anova. Cuando se detectaron diferencias entre los tratamientos se aplicó la prueba de medias de Tukey, para comparar las medias entre los tratamientos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de varianza para RMS y EUN reveló diferencias estadísticas ($P < 0.01$) para el efecto tratamiento.

En la TABLA I se muestran las medias para RMS, apreciándose las diferencias entre los tratamientos, donde el T1 presentó el mayor rendimiento ($P < 0.05$), seguido por T2 y T3 (2877.85, 2528.2 y 2160.0 kg MS ha/año, respectivamente). Estos resultados concuerdan con los reseñados Cubillos [5] quien sugiere que la fertilización nitrogenada incrementa los rendimientos de materia seca de los pastos. Así mismo, se ha reportado que a medida que se aumenta la rata de aplicación de nitrógeno se produce un aumento en los rendimientos de materia seca del pasto kikuyo [1, 6-9, 10, 13, 14]. Sin embargo, es importante reseñar que la utilización de excesos de nutrientes no necesariamente se traduce en una ganancia adicional significativa, debiéndose considerar siempre en una estrategia de este tipo la aplicación de cantidades adecuadas, de modo que se genere un retorno económico creciente.

Al analizar los promedios para la EUN, TABLA I, se observa que el T3 mostró el mejor promedio, seguido por el T2 y el T1 (8.6, 7.2 y 3.6 kg de MS/kg N aplicado, respectivamente); indicando que a pesar de que el T1 alcanzó mayor RMS produjo la menor relación para EUN, mientras que el T1 y T2 mostraron los mejores promedios para dicha relación, resultados que no se corresponden con los reportados en la literatura [4], donde se reporta que en pastos de climas templados se han obtenido más de 20 kg de MS de buena calidad por cada kilogramo de fertilizante nitrogenado aplicado. Igualmente, se encuentran por debajo de los valores citados en otra investigación [4] para las especies *Panicum maximum* (29 kg MS/kg N) y *Digitaria decumbens* (26 kg MS/kg N). Así mismo, se ha reseñado que se pueden esperar aumentos en la producción de materia seca que oscilan entre 10 y 30 kg/año/kg N suministrado [2].

TABLA I
PROMEDIOS PARA RMS (kg MS/ha/año)
Y EUN (kg MS/kg N aplicado) EN PASTO KIKUYO

Variables	T1	T2	T3
RMS	2877.85 ^a	2528.20 ^b	2160.00 ^c
EUN	3.60 ^c	7.20 ^b	8.64 ^a

Letras distintas difieren estadísticamente ($P < 0.01$).

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos, referidos al rendimiento de materia seca y eficiencia de utilización del nitrógeno, la dosis de nitrógeno más adecuada para la fertilización del pasto kikuyo en la zona bajo estudio fue la de 350 kg N/ha/año.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ASPIOLEA, J.L.; AVILA, A.; PÉREZ, R. Influencia de la fertilización nitrogenada en el rendimiento y composición mineral de la guinea. *Agrotecnia de Cuba* 9 (1): 53-58. 1977.
- [2] BOIN, C. Producción animal en pastos fertilizados. Resumen Analítico sobre Pastos Tropicales. CIAT. Vol. XII. N 2. Ag: 95. 1990.
- [3] CARABALLO, A. Respuesta del pasto buffel (*C. Ciliaris*, cv. Biloela) a diferentes frecuencias y alturas de cortes y niveles de fertilización nitrogenada. Fac. Agron. Div. de Postgrado (Producción Animal). LUZ. Maracaibo, Venezuela. 211 pp. 1987.
- [4] CRESPO, G.; RODRÍGUEZ, T.; PÉREZ, J. Estudio del potencial de respuesta al nitrógeno de los pastos guinea (*Panicum maximum*, Jacq) y Pángola (*Digitaria decumbens*, Stent). *Rev. Cubana de Cs. Agrícolas* 9 (3): 367-376. 1975.
- [5] CUBILLOS, G. Sistemas de producción animal en el trópico. En: Conferencia sobre Manejo y Utilización de las Praderas para la Producción Animal. La Universidad del Zulia. Fac. Agron. Curso de Postgrado en Producción Animal. Maracaibo, Venezuela. 12 pp. 1981.
- [6] DÁVILA, V.; CHAVERRA, H. *Kikuyo. Establecimiento y manejo de pastos y forrajes*. TOA. Colombia, 5ª ed. 87 pp. 1987.
- [7] GARTNER, J A. Effect of fertilizer nitrogen on dense sward of kikuyu, pasppalum and carpet grass. 1. Botanical composition, growth and nitrogen uptake. Queensland. *J. Agric. and Animal Sci.* 26:21-27. 1969.
- [8] MEARS, P.T.; HUMPHREYS, L.R. Nitrogen response and stocking rate *Pennisetum Clandestinum* pastures. *J. Agric. Sci. Camb.* 83:451-467. 1974.

- [9] MONTEIRO, F.A.; WERNER, J.C. Efeitos das adubacoes nitrogenadas e fosfatadas en Campin Coloniao Na formacao en pastos estabelecidos. **Boletín de Industria Animal** 34 (1):91-107. 1977.
- [10] PEARSON, C.J., KEMP, H.; KIRBY, A.C.; LAUNDESS, T.E.; MIKLED, C. Responsiveness to seasonal temperature and nitrogen among genotypes of kikuyu, paspalum and bermuda grass pastures of coastal New South Wales. **Austr. J. Exp. Agric.** 25:109-116. 1985.
- [11] RYLE, G., J. A. Effects of two levels of applied nitrogen on the growth of 37 cocksfoot in small simulated swards in a controlled environment. **J. of the British Grassland Society** 25 (1):20-36. 1970.
- [12] SAS Institute, Inc. **Statistical Analysis System (SAS)**. User's Guide. Raleigh. North Carolina. Ver 6.03. 1985.
- [13] URBANO, D.C.; ARRIOJAS, J.; DÁVILA, C. Effect of fertilizers on a *Pennisetum clandestinum/Medicago sativa* mixture. I. Dry matter production, height and leaf: stem ratio. **Zootecnia Tropical**. 12(2):2881-306..1994.
- [14] WHITNEY, A.S. Growth of kikuyu grass (*Pennisetum clandestinum*) under clipping. I. Effects of nitrogen fertilization, cutting intervals and season on yield and forage characteristics. **Agronomy J.** 66:282-287.