

Evaluación del efecto de la fertilización orgánica en la calidad nutricional del pasto gamelote (*Paspalum fasciculatum* Willd).

Evaluation of organic fertilization's effect in the nutritional quality of guinea grass (*Paspalum fasciculatum* Willd).

Autores: Ing. Edinardo Romero⁽¹⁾; Dra. C. Anayansi Albert-Rodríguez⁽²⁾ y M Sc. Raubel Moya-Ricardo⁽³⁾

Organismo: CORPOLEC, Venezuela¹. Universidad Sancti Spiritus, Cuba². Universidad Guantánamo, Cuba³.

E-mail: edinardo.romero@gmail.com, anayansi@uniss.edu.cu.

Resumen.

Se evaluó el efecto de un fertilizante orgánico (estiércol vacuno) en algunos indicadores de la calidad del pasto *Paspalum fasciculatum* Willd. Para ello se delimitaron 24 parcelas, 8 por cada tratamiento y se empleó un diseño estadístico completamente aleatorizados con tres tratamientos. Se realizaron evaluaciones a los 30, 45 y 60 días para analizar el forraje verde, la materia seca, la proteína cruda, la fibra detergente neutra, la fibra detergente ácida y la ceniza. Los porcentajes de MS y de FDN fueron de 22,2 y 50,6 %, respectivamente en el testigo. Al observar los resultados experimentales se puede manifestar que la utilización de 8 t/há de estiércol permitió registrar mayor altura, 100% de cobertura aérea, mejor relación hojas-tallo, valores superiores a los registrados con el resto de tratamientos. Se concluye que la adición de fertilizantes de origen orgánico utilizada en este pasto mejora su contenido nutricional.

Palabras clave: pasto gamelote; fertilización orgánica; calidad del pasto.

Abstract.

The effect of an organic chemical fertilizer was evaluated (bovine dung) in some quality indicators of guinea grass (*Paspalum fasciculatum* Willd). For that research 24 parcels were delimited, 8 by each treatment and a statistical design totally randomized was used, with the following treatments. Three evaluations were made, after 30, 45 and 60 days to analyze the green forage, the dry matter, the crude protein, the neutral detergent fiber, the acid detergent fiber, and the ash. The percentage of MS and FDN were of 22.2 and 50.6 % respectively, in the witness. When the experimental results were observed they showed that the use of 8 t/há of dung allowed registering more height, 100% of aerial cover, better relation leaf-stem, superior values to the ones registered with the rest of the treatments. It was concluded that the addition of organic origin fertilizers used in the grass improves its nutritional content.

Keywords: guinea grass; organic fertilization; grass quality.

Introducción.

En el trópico latinoamericano, la base alimentaria disponible para el ganado está basada en pastos naturales y residuos de cosecha, los que usualmente son bajos en proteína, energía y minerales. Asimismo, las variaciones estacionales que ocurren en las regiones tropicales y subtropicales determinan, en gran medida, la cantidad y calidad de biomasa disponible de los pastos y forrajes para la alimentación animal, lo que constituye una limitante para los sistemas de producción ganadera, sobre todo en el período poco lluvioso.

En Venezuela existen aproximadamente 11 y 6 millones de hectáreas de pasturas nativas e introducidas, respectivamente. Del total de pasturas nativas, el 52 % corresponde a sabanas bien drenadas y el restante 48 % a las sabanas con pastos introducidos. No se tienen estimados de la superficie sembrada con leguminosas introducidas o superficies existentes con leguminosas nativas asociadas a gramíneas naturales o introducidas (Tejos *et al.*, 2005).

En las sabanas venezolanas se han identificado 10 tipos de usos de las tierras, que indican los usos actuales y potenciales en sistemas de producción con vacunos. La explotación de búfalos tiene su asiento en las Sabanas mal drenadas y bosques Húmedos y los ovinos y caprinos en las sabanas Bien drenadas y Bosque Secos y Bosques Muy Secos.

La aplicación de fuentes orgánicas sobre pastos ha mostrado efectos variados sobre la producción de forraje, lo cual se debe a que su composición química depende de la calidad nutritiva del alimento consumido por los animales (Muinga *et al.*, 2007) y del manejo que recibe previo a su incorporación en el suelo (Informativo Ovino, 2006).

Por las razones antes expuestas el objetivo general del presente trabajo fue evaluar el efecto de diferentes dosis de la fertilización orgánica en la calidad nutricional del pasto gamelote (*Paspalum fasciculatum*), para su empleo en la alimentación animal.

Desarrollo.

Materiales y métodos

El experimento se realizó en la Finca La Estación, isla de Guara, localizada en el municipio de Uraoa, Estado de Monagas, Venezuela.

El 90 % de la pradera predomina el pasto gamelote, y los programas de fertilización se basan en la aplicación de productos químicos. El suelo se caracteriza por ser arcillo limosa, con una reacción extremadamente ácida.

La caracterización físico-química del mismo se realizó antes del inicio del estudio (Ver Tabla 1).

Tabla 1. Caracterización del suelo.

Indicadores	Valores
pH (1:1)	4.3
Materia orgánica (%)	1.74

Fósforo (ppm)	0.25
Aluminio +3 (Mequ/100g)	0.68
Ca (Meq/100g)	4.29
Mg (Meq/100g)	1.33
Na (Meq/100g)	0.52
K (Meq/100g)	0.12
CICE (Meq/100g)	6.41

Se utilizó un potrero establecido con gamelote, en el que se distribuyeron tres tratamientos en parcelas de 3 x 3 m², 8 parcelas por tratamiento, es decir, un total de 24. Las parcelas se establecieron y se sometieron a un periodo previo de homogenización de tres meses. Los cortes se realizaron a los 30, 45 y 60 días, a 5-10 cm de altura de la planta.

Los tratamientos a estudiar fueron:

Tto 1: Control: sin fertilización

Tto 2: Fertilización orgánica (4 t/há) (estiércol)

Tto 3: Fertilización orgánica (8 t/há) (estiércol)

Los mismos fueron sometidos a tres periodos de corte. Se tomaron sub muestras de cada una de las parcelas, por corte; estas se secaron y molieron y se llevaron al laboratorio de nutrición animal, perteneciente a la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Central de Las Villas, Cuba.

Las variables a estudiar fueron:

- ❖ Características bromatológicas: MS, PB, FDN, FAD y Cenizas
- ❖ Altura de la planta (cm)
- ❖ Grosor del tallo
- ❖ Relación hoja- tallo
- ❖ Rendimiento MS/corte

Para la relación hoja-tallo (30-45-60 días), en el material cortado entre 10 o 15 cm se tomaron varios tallos (8 o 10) se pesaron y se le retiró las hojas, las mismas se pesaron y se determinó el % total.

El rendimiento se midió a los 45 y 60 días, realizando los cortes con machetes a ras del suelo y se pesó en una báscula.

Composición química

Se determinaron contenidos de Materia seca (MS), y proteína bruta (PB) a partir de la metodología descrita por la AOAC (1995).

La Fibra Detergente Neutro (FDN) y Fibra Detergente Ácido (FDA), se determinaron según Van Soest (1994).

Análisis estadístico. El diseño experimental utilizado fue completamente aleatorizados, con tres tratamientos y ocho repeticiones, y se realizaron tres muestreos sucesivos. Se aplicó análisis de varianza, la prueba de contraste LSD con un nivel de significación del 5 %, así como análisis descriptivo para las variables respuesta. Los datos se procesaron mediante el paquete estadístico Stagraphic versión 5.1.

Resultados y discusión

En la Tabla 2 se observa que la fertilización si influyó significativamente ($p < 0.05$) en el contenido nutricional del pasto. Con el tratamiento de fertilización orgánica se presentó el más bajo contenido de MS del pasto, con respecto al tratamiento que no recibió fertilización, difiriendo estadísticamente de ellos ($p < 0,05$). Se encontraron diferencias para los diferentes estados fenológicos cuando la planta no recibió fertilización, la MS menor presentada en el tratamiento que recibió la fertilización orgánica se pudo obtener ya que la fertilización con nitrógeno enriquece la planta en agua y potencializa el efecto del abono orgánico o por el efecto de la menor lignificación como lo expresa (Gillet, 1998).

Tabla 2. Características bromatológicas del *P. fasciculatum* en diferentes edades de corte.

Indicadores	Sin fertilización			Fertilización orgánica (4 t/há)			Fertilización orgánica (8 t/há)			ES± Sign
	30	45	60	30	45	60	30	45	60	
MS (%)	14.4 b	13.9 b	16.0 a	11.0 c	12.0 c	13.4 b	11.5 c	12.8 b	13.5 b	0.14 □
PB (%)	5.2 c	6.5 b	7.0 b	6.8 b	10.4 a	11.0 a	7.5 b	10.8 a	12.2 a	0.30 □
FDN (%)	54.3 b	57.0 a	58.8 a	54.0 b	55.3 b	55.5 b	54.2 b	55.0 b	55.0 b	0.45 □
FDA (%)	38.6	38.5	39.5	38.0	39.0	39.5	38.0	38.9	39.8	0.65
Cenizas (%)	13.2 b	15.0 a	14.7 a	13.4 b	14.7 a	14.7 a	13.0 b	15 a	14.8 a	0.30 □

^{abc} Letras diferentes dentro de la misma fila difieren para $p < 0.05$ (Duncan, 1955)

El contenido de MS se comportó independiente de la edad y el tipo de fertilización utilizada, esto puede explicarse por qué la proporción de agua va disminuyendo a medida que el pasto se va lignificando.

La proteína cruda presentó diferencias significativas ($p < 0.05$) para los tratamientos. El máximo valor de la proteína en promedio se obtuvo cuando el pasto fue fertilizado con abono orgánico (8 t/há), donde se obtuvo un valor promedio de 10.1%, seguido por el T2 con un valor de 9.4%, posteriormente por el T1 con un valor de 6.2 %.

Juscáfresa (1986), afirma que una alimentación deficiente en proteína puede ocasionar en el animal perturbaciones de mayor o menor gravedad, pero una dieta muy rica en proteína tiene efectos contradictorios, frena el desarrollo y crecimiento del animal, y en las hembras lactantes provoca un descenso en la secreción láctea.

Por otra parte, Carneiro *et al.* (2005) consideraron que la calidad nutricional del pasto decrece con el incremento de los intervalos de corte, determinando que la edad óptima para el corte era de 60 días, debido a que a los 90 días, el contenido de proteína es muy bajo para las demandas normales de las funciones del rumen en vacas lecheras.

La FDN hallada en este experimento es muy similar a la reportada por Carulla *et al.* (2004), a la de Osorio (2004) y a la de Betancourt (2004) pero mucho mayor a la FDN obtenida por Correa *et al.* (2004) donde obtuvieron valores de 56 y 53.9% en parcelas fertilizadas y no fertilizadas con pasto Maralfalfa.

Al realizar el análisis de varianza en el indicador FDA no encontró ninguna diferencia significativa ($p > 0.05$) cuando el gamelote es afectado por los diferentes clases de fertilizantes.

La FDA promedio hallada en este experimento se encuentra dentro del rango de valores obtenidos por Carulla *et al.* (2004), también muy similar a los valores obtenidos por Molina (2005).

Los valores de cenizas no fueron modificados por el efecto de la fertilización, lo que significa que cuando existe hidrólisis de la urea no causa variación sobre los valores, los cuales se consideran satisfactorios para cubrir las necesidades de los rumiantes (Valbuena, 2006).

El máximo valor promedio de la altura del gamelote (ver Figura 1), se obtuvo cuando las parcelas fueron fertilizadas con abono orgánico 8 t/há (120.2cm) y el mínimo valor registrado para la altura se presentó cuando las parcelas se dejaron de fertilizar (116.2 cm), por lo que existe evidencia para afirmar que la fertilización si tuvo influencia sobre la altura del pasto, este resultados se pudo lograr por el efecto complementario del nitrógeno aportado por la urea.

La variable altura de la planta, es una característica varietal y depende de su interacción genotipo ambiente. Los factores que inciden en esta variable son nutricionales, textura del suelo, sanidad de las plantas, la temperatura, la humedad, cantidad y calidad de luz solar, etc. (Monar, C. 2008).

Dicha variable respondió muy bien a la fertilización con materia orgánica ya que no existen diferencias significativas ($p > 0.05$) entre los tratamientos 2 y 3, pero si cuando ($p < 0.05$) se comparan estos con el tratamiento 1.

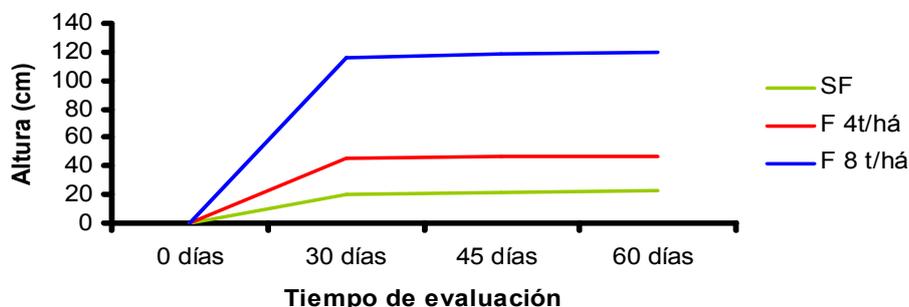


Figura 1. Comportamiento de la altura de la planta en período evaluado

El gamelote manifiesta un crecimiento vigoroso y una cobertura densa, lo que facilita el cubrimiento del suelo. Su característica más importante es su capacidad para adaptarse a suelos húmedos, por lo cual se pueden tener en cuenta para sistemas ganaderos con estas condiciones (Olivera *et al.* 2009).

En la Tabla 3 apreciamos que las relaciones hoja tallo no fueron diferentes entre tratamientos, lo cual permite inferir que bajo las condiciones de fertilización estudiadas en este trabajo, no hubo un efecto importante de la fuente y dosis aplicado sobre esta variable fenológica para este pasto en cuestión, ya que al coincidir cercanamente los valores promedios entre los tratamientos y el testigo, podría decirse entonces que morfoestructuralmente el pasto gamelote posee una RHT baja, indicando mayor presencia de tallos que hojas.

Tabla 3. Estudio de las variables morfológicas del pasto.

Variables	Sin fertilización			Fertilización orgánica (4 t/há)			Fertilización orgánica (8 t/há)			ES+ Sign
	30	45	60	30	45	60	30	45	60	
Altura de la planta (cm)	20.3 c	45.1 b	116.2 a	21.6 c	46.9 b	118.5 a	22.4 c	47 b	120.2 a	3.55 □
Grosor del tallo(cm)	1.0 c	1.6 b	2.5 a	1.0 c	1.9 b	2.6 a	1.9 b	2.0 b	2.6 a	0.15 □
Relación hoja- tallo	0.20 c	0.25 b	0.31 a	0.21 c	0.27 b	0.34 a	0.21 c	0.23 b	0.32 a	0.10 □
Rendimiento de MS (T/há)	-	2.5 b	4.7 a	-	2.9 b	5.2 a	-	3.0 b	5.1 a	0.20 □

^{abc} Letras diferentes dentro de la misma fila difieren para $p < 0.05$ (Duncan, 1955)

Los cambios en la producción de forraje de ambas fertilizaciones no fueron tan marcados, en donde no se encontraron diferencias ($P > 0.05$) en la producción de forraje, resultados similares alcanzaron Sosa *et al.*, (2008).

Otra característica importante en la evaluación de la fertilización fue su respuesta positiva a las mejoras en la fertilidad, esto corrobora resultados obtenidos por Pizarro (2005) cuando evaluó diferentes especies arbustivas, gramíneas, leguminosas para el trópico americano.

Conclusiones.

El *Papalum fasciculatum* reduce su calidad nutricional a medida que avanza la edad de rebrote. La adición de fertilizantes de origen orgánico utilizada en este pasto mejora su contenido nutricional, comparado con el contenido de este cuando se maneja sin fertilización.

Bibliografías.

AOAC. (1995). Official methods of analysis, Ass. Off. Agric. Chem. 16th ed. Washington. D.C. USA.

- Betancurt, J. F. (2004). Comparación de dos procedimientos matemáticos para estimar la degradabilidad efectiva en rumen. Universidad de Colombia. Medellín.
- Carneiro, H; De Souza F y Villaquiran, M. (2005). Caracterización nutricional de accesos de capimelefante. Biotam nueva serie. Tomo 2.
- Carullas, J; Cárdenas, E; Sánchez, N y Rivero, C. (2004). Valor nutricional de los forrajes más usados en los sistemas de producción lechera especializada de la zona andina colombiana. Memorias de seminario nacional de lechería especializada: bases nutricionales y su impacto en la productividad.
- Duncan, B. (1955). Multiple ranges and multiple F test. *Biometrics*, 11,1.
- Gillet, M. (1998). Las gramíneas forrajeras. Editorial Acribia, 214-219.
- Informativo Ovino. (2006). Manejo y evolución de las características del estiércol de ovino. *Boletín IV* (85), 1-2.
- Juscafresa, B. (1986). Forrajes fertilizantes y valor nutritivo. Barcelona. Ed. AEDOS. México, 145-173.
- Molina, S. (2005). Evaluación agronómica y bromatológica del pasto Maralfalfa (*Pennisetum sp*) cultivado en el valle Sinú. *Rev. Fac. Nac. Agron.* 58(1). Colombia, 39-52.
- Muinga, R. W., J. G. Mureithi, H. Juma and H. M. Saha. (2007). The effect of supplementing napier grass or maize stover basal diet with either Gliricidia, Clitoria or Mucuna on manure quantity and quality in jersey cows. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 7, 157-163.
- Olivera, Yuseika et al. (2009). Evaluación agronómica de una asociación de 20 accesiones de *Brachiaria brizantha* con *Stylosanthes guianensis* CIAT-184. Memorias. VIII Taller Internacional Silvopastoril «Los árboles y arbustos en la ganadería». EEPF «Indio Hatuey». Matanzas, Cuba. [cd-rom], 96.
- Osorio; F. (2004). Efecto del manejo alimentario sobre el sistema especializado de producción lechera. Memorias Seminario Nacional de lecherías especializada: bases nutricionales y su impacto en la productividad.
- Pizarro, E. (2005). Especies arbustivas, gramíneas, leguminosas para el trópico americano. IX Seminario de Pastos y Forrajes, 30-49.
- Quintana Roo. (2008). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. *Técnica Pecuaria*, 46(4). México, 413-426.
- Sosa, E. E; Cabrera, E; Pérez, D y Ortega, L. (2008). Producción estacional de materia seca de gramíneas y leguminosas forrajeras con cortes en el estado de Quintana Roo. *Técnica Pecuaria*, 46(4), 413-426. México.
- Tejos, R; Mejías, H; Pérez, N y Avellaneda, J. (2005). Manejo de pasturas y producción de carne el llano bajo de Venezuela. IX Seminario de pastos y forrajes.
- Valbuena, Nora. (2006). Amonificación del pasto Chiguirera (*Paspalum fasciculatum* Willd) con diferentes concentraciones de urea. *Unell Cienc. Tecn.*, 24, 99-104.
- Van Soest, R. J. (1994). *Nutritional Ecology of the Ruminant*, 2nd Edn. Cornell Univ. Press, Ithaca, N. Y., 476.

Fecha de recibido: 23 ene. 2015

Fecha de aprobado: 17 mar. 2015