

Evaluación agronómica de tres gramíneas bajo condiciones edafoclimáticas

Madelín Cruz Cruz*, Lino Curbelo Rodríguez**, Raúl Guevara Viera**, Jorge Pereda Mouso*, Diego Muñoz Cabrera*, Yorkis Tamayo Escobar*, Luis Ernesto Rivero Pérez*, Modesto Ponce Hernández*, Liubixa Ferreiro Cuza*** y Yuri Cabrera Socarrás*

* Estación Experimental de Pastos y Forrajes de Camagüey, Cuba

** Centro de Estudio para el Desarrollo de la Producción Animal (CEDEPA), Universidad de Camagüey, Cuba

*** Sede universitaria municipio Jimaguayú, Cuba

RESUMEN

El objetivo del estudio fue determinar, en corte y secado, la adaptación y productividad de tres gramíneas, en las condiciones edafoclimáticas de áreas ganaderas en Jimaguayú, Camagüey, Cuba. Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar, con tres repeticiones, sobre un suelo Pardo sin Carbonato Típico, en parcelas de 20 m². Aunque las tres especies tuvieron comportamiento aceptable; por su rendimiento de materia seca ($P \leq 0,05$) destacó *Panicum maximum* cv Tanzania, con 9,30 y 8,80 t/ha, y 30 t/ha para los períodos poco lluvioso y lluvioso, respectivamente; mientras que *Panicum maximum* cv Mombasa resultó superior ($P \leq 0,05$) en el contenido de proteína bruta (11,21 %). En el período poco lluvioso no se encontraron diferencias significativas en la altura de los cultivos; pero en el período lluvioso *Panicum maximum* cv Tanzania y *Panicum maximum* cv Mombasa superaron a *Pennisetum purpureum* cv Mott.

Palabras clave: gramíneas, rendimiento, composición química

Agronomic Evaluation of Three Grasses Based on Edaphic-Climatic Conditions

ABSTRACT

Adaptation and productivity of three grass species, after being cut during the dry season and under specific edaphic-climatic conditions were evaluated in cattle raising areas from Jimaguayú municipality, Camagüey province, Cuba. A randomized experimental block design with three replicas was applied to 20 m² patches of typical brown soils without carbonates. The three grass species exhibited a satisfactory performance; however, dry matter yield was markedly higher ($P \leq 0,05$) for *Panicum maximum* cv Tanzania with values ranging from 9,30 t/ha and 8,80 t/ha to 30 t/ha during less rainy and rainy seasons, while raw protein content (11,21 %) was higher for *Panicum maximum* cv Mombasa. No significant differences in grass height were registered during the less rainy season, but *Panicum maximum* cv Tanzania and *Panicum maximum* cv Mombasa grew higher than *Pennisetum purpureum* cv Mott during the rainy season.

Key Words: grass, yield, chemical composition

INTRODUCCIÓN

Los pastizales permanentes en Cuba ocupan aproximadamente 1,2 millones de hectáreas, las cuales han sufrido degradación progresiva en los últimos años, de modo que el área que ocupaban los pastos artificiales ha descendido de 50 % (1990) a sólo 13 a 16 % (en la actualidad); mientras que los pastos nativos cubren el 58 % del área y las malezas leñosas aroma (*Acacia farnesiana*) y marabú (*Dicrostachys cinerea*) invaden el 39 % (Crespo y Cancio, 2001). Esto también ha sido preocupación de los ganaderos en la región tropical, mostrado como punto fundamental de los trabajos presentados en los últimos congresos internacionales de Producción Animal, que identifican

el sobre pastoreo entre las causas principales de dicha situación.

La provincia Camagüey es la de mayor importancia ganadera del país y posee un total de 0,6 millones de hectáreas de tierra con serias limitaciones (infestación de malezas, problemas de drenaje y pastos de muy bajo potencial); sólo el 14 % ocupa las áreas de especies mejoradas. El municipio Jimaguayú incide con esta problemática de forma considerable, pues su producción fundamental es la ganadería y es uno de los que más aporta, por estar ubicado en el centro de la cuenca lechera.

Trabajos realizados por Alonso *et al.* (2008) muestran que por cuanto en la situación actual la

producción de biomasa de los pastizales es insuficiente para alimentar a toda la masa ganadera, se hace necesario el rescate e inclusión de especies de mayor potencial productivo como alternativa para estas condiciones, así como el establecimiento de sistemas de manejo y alimentación que incrementen las posibilidades de autosuficiencia alimentaria en las unidades pecuarias, sobre todo si tenemos en cuenta que los pastos y forrajes deben constituir la base para alimentar nuestros animales.

En este sentido el objetivo del trabajo consistió en determinar en corte y secado la adaptación y productividad de las gramíneas *Panicum maximum* cv Tanzania, *Panicum maximum* cv Mombasa y *Pennisetum purpureum* cv Mott, en las condiciones edafoclimáticas de las áreas ganaderas de Jimaguayú.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó durante cinco años (2003 a 2007) en áreas de la Estación Experimental de Pastos y Forrajes de Camagüey, ubicada en la zona de mayor importancia ganadera del país (Anon, 1987) en los 21° 17' 30" de latitud norte y 77° 47' 30" de longitud oeste, con una altitud de 118 msnm. Se estudiaron sobre un suelo pardo sin carbonato típico las especies *Panicum maximum* cv Tanzania, *Panicum maximum* cv Mombasa y *Pennisetum purpureum* cv Mott. Las principales características químicas del suelo se presentan en Tabla 1.

Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar con 3 repeticiones, en parcelas de 4 x 5 m (20 m²). Se preparó el terreno con aradura, cruce y dos gradas. La siembra se realizó en septiembre de 2002 a 0,70 m entre surcos en el caso de las plantas de propagación agámica y 0,50 m en el caso de las de semilla gámica. No se aplicó riego ni fertilización. Los cortes se realizaron cada 60 días en el período lluvioso y cada 90 días en el período poco lluvioso.

En cada corte se determinó el rendimiento de materia seca, con la cosecha de toda la parcela después de desechar los 50 cm de borde. La altura

se midió con una regla graduada en centímetros, tomándose desde la base del tallo hasta el punto máximo del área foliar de la planta. Se tomaron muestras de 200 g dos veces al año para la composición bromatológica según AOAC (1997).

El análisis estadístico se realizó con el paquete SPSS versión 15.0.1 (2006) se realizó la exploración y prueba de normalidad (estadístico de Kolgomorov-Smirnov y de Shapiro-Wilk de acuerdo con el tamaño de la muestra). Cuando se comprobó la existencia de normalidad, se empleó ANOVA y la prueba de comparación múltiple de Tukey, cuando no se cumplió el supuesto de normalidad, se utilizaron las pruebas no paramétricas de Kruskal-Wallis y U de Mann-Whitney.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las especies durante el período poco lluvioso (Tabla 2) tuvieron un buen comportamiento en cuanto al rendimiento de MS, fue superior ($P \leq 0,05$) *Panicum maximum* cv Tanzania sobre *Panicum maximum* cv Mombasa, y *Pennisetum purpureum* cv Mott no muestra diferencias con el cv Mombasa. Similar comportamiento encontraron Rezende *et al.* (1999) en pastizales establecidos en Brasil; Sánchez, Crespo y Hernández (2007) en suelos ferralíticos de Matanzas; y Alonso (2004) en La Habana. Con relación a la altura, no se manifiestan diferencias entre las especies para este período, lo cual coincide con los resultados de Lok (2005) cuando evaluó estas especies sobre un suelo ferralítico de La Habana. La correlación entre la altura y el rendimiento de materia seca que existe entre estas especies para el período seco, es significativa en todos los casos, este comportamiento coincide con el logrado por Sánchez *et al.* (2007) en Matanzas y por investigadores de EMBRAPA (2006) en Brasil.

En la Tabla 3 se muestra el comportamiento de los indicadores evaluados para las especies erectas en el período lluvioso, donde se observa la superioridad en cuanto al rendimiento de MS ($P \leq 0,05$) del *Panicum maximum* cv Tanzania sobre las otras dos especies, que a su vez no difieren entre sí. Este comportamiento es muy parecido al

Tabla 1. Características químicas del suelo

Elementos						
Na (cmol _c kg ⁻¹)	K (cmol _c kg ⁻¹)	Ca (cmol _c kg ⁻¹)	Mg (cmol _c kg ⁻¹)	P (mg 100 g ⁻¹)	MO (%)	pH H ₂ O
0,19	0,28	8,18	2,15	8,01	3,7	6,12

Tabla 2. Comportamiento de los indicadores evaluados para las especies en el período seco

Especies	Indicadores		
	MS (t/ha)	Altura (m)	Correlación altura-rendimiento
<i>Panicum maximum</i> cv Tanzania	9,30 ^a	1,99	0,752**
<i>Panicum maximum</i> cv Mombasa	6,40 ^b	1,87	0,892**
<i>Pennisetum purpureum</i> cv Mott	8,80 ^{ab}	1,76	0,965**
ES±	1,56	NS	-

logrado por Verdecia *et al.* (2009), cuando compararon estas especies en un suelo pardo de la provincia Granma y por Alonso *et al.* (2008) en un suelo ferrálico rojo de La Habana, cuando plantearon que *Panicum maximum* cv Tanzania es una de las especies de pasto que logra mayor efectividad en esta época, cuando las condiciones de luz, temperatura y humedad son más favorables, también estos resultados son semejantes a los alcanzados por Padilla *et al.* (2001) y Padilla (2002).

Con relación a la altura (Tabla 3) los cultivares de *Panicum* superan significativamente ($P \leq 0,05$) a *Pennisetum purpureum* cv Mott, sin diferir entre ellos. Similares resultados alcanzaron García (2006) y especialistas del grupo Papalotla (2006) cuando compararon estas especies en Brasil y México, respectivamente. El comportamiento de la correlación entre la altura y el rendimiento de MS, es muy similar en este período al poco lluvioso; es significativo para todas las especies y coincide con los resultados alcanzados por Sosa *et*

Tabla 3. Comportamiento de los indicadores evaluados para las especies en el período lluvioso

Especies	Indicadores		
	Rendimiento de MS (t/ha)	Altura (m)	Correlación altura-rendimiento de MS
<i>Panicum maximum</i> cv Tanzania	30,00 ^a	2,10 ^a	0,725**
<i>Panicum maximum</i> cv Mombasa	20,50 ^b	1,99 ^a	0,830**
<i>Pennisetum purpureum</i> cv Mott	22,90 ^b	1,79 ^b	0,932**
ES±	2,47	0,10	-

al. (2000) y Enríquez (2003) en el trópico mexicano y por Lok *et al.* (2005b) bajo las condiciones edafoclimáticas de la llanura Habana-Matanzas.

La variabilidad del rendimiento de las especies —de acuerdo a su biología— está relacionada con su adaptación a las condiciones edáficas y climáticas del área de estudio (CIAT, 1992) y su capacidad

para ajustar los mecanismos de persistencia a las condiciones más o menos adversas que les impone el medio (Lascano y Euclides, 1998).

Con relación a la composición bromatológica (Tabla 4) se encontraron diferencias significativas entre las especies para todos los elementos, destacando el *Panicum maximum* cv Mombasa que en su contenido de PB, Ca y Mg supera significativamente ($P \leq 0,05$) a las restantes que no muestran diferencias entre ellas para los dos primeros elementos; sin embargo el *Pennisetum purpureum* cv Mott contiene mayor contenido de Mg, por lo que aventaja significativamente ($P \leq 0,05$) al *Panicum maximum* cv Tanzania. El K es superior en el *Panicum maximum* cv Tanzania y en el *Pennisetum purpureum* cv Mott que no muestran diferencias entre ellas, pero superan ($P \leq 0,05$) al *Panicum maximum* cv Mombasa. El P es superior en el *Pennisetum* que difiere significativamente ($P \leq 0,05$) de los *Panicum*; no obstante, el bajo contenido de fósforo resulta su principal limitante desde el punto de vista nutricional y apunta a la necesidad de suplementar a los animales que utilizan estos pastos en su alimentación (Youssef, 1988). Estos resultados son similares a los alcanzados por Cáceres *et al.* (2002), Herrera (2003) y Sánchez *et al.* (2007).

CONCLUSIONES

Las tres especies tuvieron un comportamiento aceptable en las condiciones edafoclimáticas de la zona donde se evaluaron; se destacó el cultivar *Panicum maximum* cv Tanzania por sus rendimientos, con 9,30 y 30,00 t MS/ha para el período poco lluvioso y lluvioso, respectivamente y el cultivar *Panicum maximum* cv Mombasa en contenido proteico con valor de 11,21 %.

Tabla 4. Composición bromatológica de las especies durante la evaluación agroproductiva

Especie	PB (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)
<i>Panicum maximum</i> cv <i>Tanzania</i>	7,93 ^b	0,21 ^b	1,51 ^a	0,71 ^b	0,17 ^c
<i>Panicum maximum</i> cv <i>Mombasa</i>	11,21 ^a	0,21 ^b	1,08 ^b	0,92 ^a	0,25 ^a
<i>Pennisetum purpureum</i> cv <i>Mott</i>	7,86 ^b	0,23 ^a	1,44 ^a	0,74 ^b	0,19 ^b
ES±	0,92	0,88	0,97	0,97	0,84

REFERENCIAS

- ALONSO, J. (2004). *Factores que intervienen en la producción de Biomasa durante el manejo del sistema silvopastoril leucaena (Leucaena leucocephala cv Perú) y guinea (Panicum maximum)*. Tesis de doctorado en Ciencias Agrícolas, Instituto de Ciencia Animal, La Habana, Cuba.
- ALONSO, J.; FEBLES, G.; RUIZ, T. E. y ACHANG, G. (2008). Características bromatológicas de guinea (*Panicum maximum* vc. Likoni) en un sistema silvopastoril con leucaena (*Leucaena leucocephala* vc. Perú). *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 42 (3), 120-124.
- ANON. (1987). *Nuevas variedades comerciales de pastos y forrajes registradas en Cuba*. Matanzas, Cuba: EEPF "Indio Hatuey".
- AOAC (1997). *Official Methods of Analysis* (25th Ed.). Washington, DC.: Association of Official Analytical Chemist.
- CÁCERES, O.; OJEDA, F.; GONZÁLEZ, E.; ARECE, J.; SIMÓN, L.; LAMELA, L.; MILERA, M.; IGLESIAS, J.; ESPERANCE, M.; MONTEJO, I. y SOCA, M. (2002). Valor nutritivo de los principales recursos forrajeros en el trópico. En Mileras, Milagros (Ed.). *Recursos forrajeros herbáceos y arbóreos*. Guatemala.
- CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). (1992). *Tropical Grasses and Legumes: Optimizing Genetic Diversity for Multipurpose Use*. Annual Report, Project IP-5. Extraído en 2010, desde <http://www.ciat.ab.cr/bims/ho3/p13/co46/00159/fo1382/g0056248971.htm>.
- CRESPO, G y CANCIO, T. (2001). *Suelos ganaderos tropicales. Degradación, conservación y manejo ecológico*. Memorias del I Simposio Internacional de Ganadería Agroecológica.
- EMBRAPA. (2006). *Capim-Massai (Panicum maximum cv. Massai): Alternativa para diversificao de pastagens*. Comunicado técnico. Extraído en 2010, desde <http://www.cnpqc.embrapa.br/publicacoes/cot/COT69.html>.
- ENRÍQUEZ, Q. F. (2003). *Evaluación agronómica de tres pastos bajo pastoreo en dos localidades del trópico Mexicano*. Informe Técnico. Convenio INIFAP-Semillas Papalotla. INIFAP-CIR-Golfo-Centro. GARCÍA, A. (2006). *Rendimiento y componentes morfológicos del pasto guinea (P. maximum cv. Tanzania) bajo frecuencias de corte*. Extraído en 2010, desde <http://www.colpos.mx/cveracruz/su-bmenupubli/avances2004/tanzania>.
- HERRERA, R. S. (2003). *Principios básicos de fisiología, métodos de muestreo y la calidad de los pastos. Fisiología, establecimiento y producción de biomasa de pasto, forrajes y otras especies para la ganadería tropical*. La Noria, México: Ed. Instituto de Ciencia Animal.
- LASCANO, C. E y EUCLIDES, P. B. (1998). Calidad nutricional y Producción Animal en pasturas (capítulo 7, pp. 116-135). Cali, Colombia: CIAT.
- LOK, SANDRA (2005). *Estudio y selección de indicadores de la estabilidad en el sistema suelo-planta de pastizales en explotación*. Tesis de doctorado en Ciencias Agrícolas, Instituto de Ciencia Animal, La Habana, Cuba.
- LOK, SANDRA, CRESPO, G., FRÓMETA, E. y FRAGA, S. (2005b). Evaluación del comportamiento de algunos indicadores agrofísicos, biológicos y productivos en dos sistemas de pastizales con la utilización o no de *Leucaena leucocephala*. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 39 (3), 361-366.
- PADILLA, C. (2002). Métodos de laboreo y fertilización química del suelo en la recuperación de un área forrajera de guinea *Panicum maximum* jacq). *Revista Cubana de Ciencias Agrícolas*, 36 (2): 173-179.
- PADILLA, C.; COLON, S.; DÍAZ, MARÍA; CINO, DELIA y CURBELO, F. (2001). Efecto del intercalamiento de *Vigna unguiculata* y *Zea maíz* en el establecimiento de *Leucaena leucocephala* cv Perú y *Panicum maximum* cv Likoni. *Revista Cubana de Ciencias Agrícolas*, 35 (2), 167-173.
- PAPALOTLA (2006). Semillas. En *Manual de actualización técnica*. Papalotla. Extraído en 2010, desde <http://www.grupopapalotla.com/html/manual/ManualdeActualizacioTecnica.pdf>.
- REZENDE, C. P.; CANTAROTTI, R. B.; BRAGA, J. M.; GOMIDE, J. A.; PEREIRA, J. M.; FERREIRA, E.; TARRÉ, R.; MACEDO, R.; ALVES, B.J.; URQUIAGA, S.; CADISCH, G.; GILLER, K. E. y BODDEY, R. M. (1999). Litter Deposition and Disappearance in Panicum Pastures in the Atlantic Forest Region of the South of Bahia, Brazil. Nutrient Cycling in Agroecos.
- SÁNCHEZ, S.; CRESPO, G. y HERNÁNDEZ, M. (2007). Acumulación de hojarasca en un pastizal de

Panicum maximum y en un sistema silvopastoril de *Panicum maximum* y *Leucaena leucocephala*. *Revista Pastos y Forrajes*, 30 (3), 357-367.

SÁNCHEZ, T.; LAMELA, L.; LÓPEZ, O. y BENÍTEZ, M. (2007). *Caracterización de la comunidad vegetal en una asociación de gramíneas mejoradas y leucaena en condiciones comerciales*. Resúmenes del II Congreso de Producción Animal Tropical, IV Foro Latinoamericano de Pastos y Forrajes, La Habana, Cuba.

SOSA, E.; SANSORES, ISABEL; ZAPATA, G. y ORTEGA, L. (2000). Composición botánica y valor

nutricional de la dieta de bovinos en un área de vegetación secundaria en Quintana Roo. *Técnica Pecuaria en México*, 38 (2), 83-87.

SPSS (2006). SPSS versión 15.0.1 for Windows.

VERDECIA, D. M.; RAMÍREZ, J. L.; LEONARD, I. y GARCÍA, F. (2009). Potencialidades agroproductivas de dos cultivares de *Panicum maximum* (cv Mombasa y Uganda) en la provincia Granma. *Revista electrónica de Veterinaria*, 10 (5).

YOUSSEF., F.G. (1988). Some Factors Affecting the Mineral Profiles of Tropical Grasses. *Outlook of Agriculture*, 17 (3), 104-111.

Recibido: 10-2-2012

Aceptado: 1-4-2012