PRODUCCIÓN FORRAJERA DE CUATRO GERMOPLASMAS DE *Pennisetum* purpureum EN SISTEMAS INTENSIVOS BAJO CORTE.

J. Faría Mármol, B. González, Z. Chirinos,
Universidad del Zulia. Facultad de Agronomía, Maracaibo, Venezuela
jfariamarmol@cantv.net

INTRODUCCIÓN

En la actualidad existen plantas forrajeras de alto valor genético en producción y calidad de materia seca para ser usados en sistemas intensivos bajo corte entre los cuales destacan algunos materiales del *Pennisetum purpureum* que se han propagado en nuestras condiciones a pesar de la ausencia de estudios comparativos que permitan evaluar los componentes básicos de manejo y la productividad relativa de los distintos cultivares bajo las condiciones secas del estado Zulia, aspecto de gran importancia si consideramos que contar con la especie adecuada es la base fundamental para un manejo exitoso del recurso forrajero. El pasto elefante (*Pennisetum purpureum)* es una gramínea originaria de África ampliamente distribuida en las regiones tropicales y subtropicales de América, debido a su elevado rendimiento de materia seca (Freitas et al., 2000), calidad, aceptabilidad vigor y persistencia. Las producciones de materia seca anual reportadas en la mayoría de las regiones del trópico bajo donde el pasto elefante es cultivado, supera ampliamente los valores obtenidos con otras gramíneas, sembradas en condiciones similares de humedad y disponibilidad de nutrientes en el suelo. Los reportes de producción de materia seca varían ampliamente desde 6 ton hasta 85 ton de MS/ha/año. Este amplio margen en los rendimientos se debe fundamentalmente a factores de manejo, fertilidad de suelo y a regímenes de precipitaciones. La concentración de nutrientes y digestibilidad de los forrajes depende de la interacción de un gran número de factores, siendo los más relevantes el suelo, la especie forrajera, el clima, el manejo, el estado de madurez de la planta y la época del año. Faría *et al*. (1999); reportaron grandes diferencias en la composición química y los efectos que estas variaciones tienen sobre la digestibilidad de distintos cultivares de pasto elefante que crecen en un mismo ambiente.

Ante esta situación se planteó como objetivo de la investigación: Medir la producción forrajera de cuatro materiales de *Pennisetum purpureum* en sistemas intensivos de corte bajo riego en el bosque muy seco tropical del estado Zulia, Venezuela.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se llevó a cabo en la hacienda Alto Viento (09° 59´ 00" LN y 72° 01´ 15" LE), unidad de producción propiedad de la Universidad del Zulia, ubicada en el municipio La Cañada de Urdaneta, Estado Zulia, Venezuela. En una región considerada como bosque seco tropical, con una precipitación de 680 mm/año y evaporación media de 2300mm. Los suelos, están clasificados como Udic Paleustalf franco fino fase superficial presentan una topografía plana a ligeramente ondulada con acumulaciones de arcilla en el horizonte sub superficial tipificando un horizonte argílico. La textura varía desde la textura franco arcilloso hasta franco arenoso siendo los más predominantes los más pesados o franco arcillosos. Se usó un área de 750 m^2 donde se demarcaron tres bloques o repeticiones de 144 m^2 (48mx3m) cada uno. Se empleó un diseño en parcelas divididas, en la parcela principal (36 m^2) se asignaron los cuatro materiales bajo estudio (Enano, Morado, King Grass y Maralfalfa) en la parcela dividida de 12 m^2 (4mx3m) se dispuso los diferentes estados de madurez o edades de corte (30, 45, y 60 días). La unidad experimental contó con una superficie de 6 m^2 (3mx2m) pero al momento de la cosecha se dejó una bordura de 0.5 m por lado en cada parcela, generando un área efectiva de 2 m^2 (2x1). El área experimental se sembró con semilla asexual, dispuesta en una densidad de 20.000 plantas/ha (1.0m entre hilera y 0.5 m entre planta) con una fertilización básica de acuerdo al análisis de suelos y requerimientos del género. Se realizaron riegos en surcos (50 mm/semana). Los cortes de evaluación se efectuaron de acuerdo a un cronograma que abarcó 180 días de evaluación (6 cortes a la edad de 30 días, 4 para 45 días y 3 para 60 días).Para estimar el rendimiento de materia seca (kg/ha) se cosechó manualmente el área efectiva de cada parcela (2 m^2) cortando a ras del suelo y pesando inmediatamente. Del total cosechado se extrajeron 2 submuestras de aproximadamente 2 kg cada una. En una de ellas se separaron los componentes de hoja, tallo, mientras que en la otra se mantuvo la planta entera. Las

muestras se llevaron a estufa a 65^0C, y pesaron al alcanzar peso constante para determinar el porcentaje de materia seca del pasto y estimar el rendimiento por ha de la planta entera y las fracciones hoja y tallo. El contenido en FND, FAD y LAD se determinó según la metodología descrita por Goering y Van Soest (1970) siguiendo la modificación metodológica propuesta por $ANKOM_{200}$ Tecnology Corporation utilizando el analizador de fibra y determinando primero la FND, luego la FAD y por último la LAD. Actualmente en las muestras de planta entera, tallos y hojas se determina el porcentaje de nitrógeno total de la materia seca según Kjeldhal (AOAC, 1990) y la proteína cruda (6,25x N total). La digestibilidad de la materia seca se estima empleando el método de Tilley y Terry modificado por Goering y Van Soest (1970) siguiendo la modificación metodológica propuesta por Ankom Tecnology Corporation, utilizando el aparato incubador **DAISY**[II].

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El efecto del germoplasma de *Pennisetum purpureum* y la frecuencia de corte en la producción de materia seca y sus componentes se observan en el Tabla 1.

Tabla 1. Producción forrajera de cuatro germoplasmas de *Pennisetum purpureum* bajo corte.

Germoplasma	Rendimiento de MS (t/ha)	Hoja (%)	Tallo (%)	Relación Hoja/Tallo
Enano	11,6 c	61,1 a	38,8 b	1,69 a
Morado	22,4 a	47,4 b	62,5 a	0,96 b
King Grass	17,1b	44,9 b	55,1 a	0,85 b
Maralfalfa	20,5 a,b	45,3 b	54,6 a	0,85 b
ESM	1,0	2,73	2,73	0,13
Frecuencia (días)				
30	11,8 b	53,9	46,0	1,22
45	16,7 b	48,1	51,8	1,04
60	25,7 a	46,9	53,0	0,99
ESM	1,1	2,33	2,33	0,11

Medias con literales en la misma columna no presentan similitud estadística (Tukey, P≤0.05).
ESM: Error estándar. N:basado en 36 observaciones.

Los cultivares morado y maralfalfa mostraron los mayores rendimientos de forrajes (Tukey, P≤0.05). en el periodo de evaluación debido a que mantuvieron una tasa media de crecimiento por encima de 113 kg/ha/día. El elefante enano a pesar que fue el cultivar menos productivo (P≤0,05) en términos de rendimiento de materia seca, sostuvo un tasa crecimiento de 64,4 kg/ha/día considerada dentro de los rangos propios del cultivar (Santana, 2000) y mostró una relación hoja/tallo significativamente superior a lo observado en los demás materiales que manifestaron similar proporción entre ellos. Esto coincide con los estudios de Araya y Boschini (2005), quienes evaluando el comportamiento de los cultivares Taiwán, King grass, Gigante, Enano y Camerún de *Pennisetum purpureum* encontraron que la relación hojas: tallos siempre fue menor a uno en todos los cultivares, a excepción del Elefante enano con un valor promedio de 1,73, lo que, a su vez, determinó que este cultivar se destacara con el mayor contenido de PB (16,51% en planta entera) debido a la gran producción de hojas.

La frecuencia de corte sólo afectó el rendimiento de materia seca, incrementándose significativamente a medida que la madurez aumentaba. Esto coincide con Vilela et al. (2001), y Meléndez *et al*., (2000), que ubican los máximos rendimientos de *Pennisetum purpureum* en edades comprendidas entre los 60 y 100 días de edad. En la mayoría de las gramíneas forrajeras tropicales cuando avanza la madurez se da una drástica reducción de la relación hoja:tallo (Albrecht *et al.,* 1987). Sin embargo, en el rango de frecuencias estudiadas que abarca sólo edades relativamente tempranas para estos cultivares no se observó un cambio significativo de la relación hoja /tallo, a pesar que se nota una tendencia a incrementar la proporción de tallos y disminuir paralelamente la proporción de hojas a medida que aumenta la madurez. Los valores de relación hoja/ tallo observados a las diferentes edades consideradas en este trabajo son indicativas de forrajes de buena calidad

bajo condiciones tropicales.

Los resultados preliminares de contenidos de fibras y lignina para los diferentes germoplasmas y frecuencias de corte se observan en la Tabla 2. En términos generales los valores tanto de FND, como FAD, son inferiores a los señalados por Ferreira dos Santos et al. (2003) y no fueron afectados por la frecuencias de corte evaluadas. Estos resultados en general determinan que estamos en presencia de cultivares de muy buena calidad, que muestran valores en todas estas variables por debajo de la mayor parte del resto de cultivares de pasto elefante y de otros géneros y especies de gramíneas en condiciones tropicales. No obstante, debe considerarse que los cultivares estaban en su año de implantación lo que debe asociarse con un menor contenido en residuos secos (y fibrosos) en las macollas.

Los contenidos de FND y lignina resultaron similares para los distintos germoplasmas, notándose diferencias sólo en el porcentaje de FAD con los cultivares morado y King grass como los de mayor concentración de esta variable que frecuentemente se ha asociado negativamente con la digestibilidad. A pesar que se notó un incremento en el contenido de fibras con una disminución de la frecuencia de corte esta no se manifestó significativamente probablemente debido al estrecho margen de frecuencias evaluadas que no permitió comparar edades más avanzadas. Sin embargo, la lignina se incrementó (P≤0.05) ya que en estas plantas los contenidos de lignina y pared celular tanto de los tallos como de las hojas incrementan significativamente con la edad (Jung y Vogel, 1992).

Tabla 2. Efecto del germoplasma y la frecuencia de corte en el contenido de fibra neutro detergente neutra (FND), y fibra ácido detergente (FAD)

Germoplasma	FND (%)	FAD (%)	Lignina (%)
Enano	59,92	39,08 b	7,95
Morado	60,48	40,69 a	7,08
King Grass	60,90	39,14 a,b	7,75
Maralfalfa	59,09	39,08 b	6,73
ESM	0,86	0,20	0,26
Frecuencia (días)			
30	58,41	38,00	6,87 b
45	60,1	39,43	7,07 a,b
60	62,18	43,06	8,19 a
ESM	0,73	0,26	0,20

Medias co n literales en la misma columna no presentan similitud estadística (Tukey, P≤0.05).
ESM: Error estándar. N:basado en 36 observaciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Albrecht KA, Wedin WF, Buxton DR .1987. Crop. Sci., 27: 735-741.

AOAC. Association of Official Analytical Chemists (1994) Official Methods of Analysis (15th Ed.) Washington D.C.1018. pp.

Araya, M. M., y Boschini, C. F. 2005. Agronomía Mesoamericana 16(1): 37-43.

Faría.J.R.; B.González; J. Faría Mármol; D.morillo J. (1999). Communications in Soils Science and Plant Analysis. XXX, 2259-2266.

Ferreira dos Santos, M., Batista, D. J., Conceição, S. M., Dos Santos, S. F., Caraciolo, F. R., Leão de Mello, A., Farias, I., y Viana de Freitas, E. 2003. R. Bras. Zootec., v.32, n.4, p.821-827,

Freitas, N. S. A. de; Falcão, T. M. M. de A; Burity, H. A.; Tabosa, J. N. e Silva, M. V. da. 2000. Pesq. agropec. bras., BrasÌlia, v.35, n.6, p.1125-1133.

Goering, M. K. and P. J. Van Soest. 1970. Agricultural Handbook No. 379, USDA, Washington DC.

Jung HG, Vogel KP. 1992. J. Sci. Food Agric. 59: 169-179.

Meléndez, J. L., Giraudy, G. I., Iglesias, O. 2000. Rev. Prod. Anim. Vol 12 Sept. 1999/jul.

Murethi J.G, Thorpe W, Tayler RS, Reynolds L. 1994. Trop. Agric. (Trinidad) 71:83-87.

Vilela, H., Vilela, D., Barbosa, F. A., y Benedetti, E. 2002.. Anais da XXXIX Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. julho de 2002.URPE-Recife/PE, CD.