

## Comportamiento bajo corte de dos variedades de *Pennisetum purpureum*: Taiwan 801-4 y Taiwan 144 en condiciones de secano

Gisela Ibarra Giraudy y Jorge León Meléndez

Universidad de Camagüey, Cuba

### RESUMEN

Se estudió el comportamiento de los cultivos de *Pennisetum purpureum* Taiwan 144 y Taiwan 801-4 en un suelo pardo grisáceo no calcáreo, en condiciones de secano a las edades de corte de 45, 60 y 75 días a una altura de 10 cm, mediante las determinaciones de parámetros agronómicos y bromatológicos en un diseño experimental de bloques al azar con tres repeticiones. El cultivo de Taiwan 801-4 resultó ser superior al de Taiwan 144 en cuanto al rendimiento de proteína bruta, relación hoja-tallo, proteína bruta y contenido de fósforo.

### ABSTRACT

This paper deals with the study of the behaviour of two varieties of *Pennisetum purpureum* Taiwan 144 and Taiwan 801-4 in a Grayish-brown and non calcareous soil. The study was made under non irrigation conditions at the cutting periods of 45; 60 and 75 days. Being the cuts at a 10 cm height, through the determination of agronomic and bromatologic parameters in an experimental design of block at random with three repetitions. The final results show that the variety Taiwan 801-4 is superior to Taiwan 144 in relation to the yield of gross protein, and relationship leaf stalk, gross protein and phosphorous content.

**PALABRAS CLAVES:** *Pennisetum*, índices agronómicos, composición bromatológica, digestibilidad, rendimiento de materia seca, rendimiento de materia verde, rendimiento de proteína bruta, proteína bruta, relación hoja-tallo, fibra bruta, ceniza

### INTRODUCCIÓN

Los sistemas pecuarios sostenibles sobre la base de la utilización de pastos mejorados de alta producción pueden constituir una alternativa viable para los productores. (Clavero y col, 1998).

La mayoría de los países del trópico en sus sistemas de producción utilizan principalmente gramíneas como recurso alimenticio, de manera que se hace necesario el conocimiento y búsqueda de nuevas especies y cultivos. Varios investigadores han planteado que los cultivos de *Pennisetum purpureum* están entre los más prometedores en Cuba. (Gerardo y Rodríguez, 1979; Paneque y col, 1987; Herrera y col, 1994).

La calidad de las plantas forrajeras condicionada por su desenvolvimiento fisiológico y morfológico, puede ser evaluada por intermedio de su composición bromatológica, digestibilidad, consumo y producción animal (Guimaraes y col, 1999).

El objetivo de este trabajo fue estudiar comparativamente dos cultivos de *Pennisetum purpureum*: Taiwan 144 y Taiwan 801-4 en la época de seca, así como el efecto de las edades de corte sobre su calidad.

### MATERIALES Y MÉTODOS

**Suelo y clima:** El experimento se realizó en un área de secano de suelo pardo grisáceo no calcáreo de pH ligeramente ácido y escasa fertilidad natural, ubicado en la Estación de Investigaciones de Pastos y Forrajes en el municipio Jimaguayú, provincia de Camagüey, Cu-

ba. Las condiciones climáticas imperantes aparecen en la Tabla 2.

**Siembra y atenciones culturales:** La siembra se realizó de forma manual con semilla agámica, con separación entre surcos de un metro, en parcelas de 24 m<sup>2</sup>, con una separación entre réplicas de 3 metros. La preparación del suelo fue convencional: rotura y cruce con arado AR-3. Se fertilizó con NPK (188-199-100 kg/ha/año). El nitrógeno se utilizó de forma fraccionada para los cortes. Se realizó el control manual de malas hierbas y no fue necesario el control de plagas.

**Diseño experimental:** Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar con tres repeticiones. Los factores en estudio fueron: las edades de corte y los dos cultivos. Los resultados fueron sometidos al Análisis de Varianza bifactorial y la Dócima de Rangos Múltiples de Duncan (1955).

**Procedimiento y mediciones:** Las muestras fueron cortadas a una altura de 10 cm y se tomaron de tres parcelas que constituían individualmente una réplicas de las tres existentes para tratamiento. El muestreo se realizó durante tres meses, en época de seca, a las edades de 45, 60 y 75 días, respectivamente.

Los parámetros agronómicos evaluados fueron: rendimiento de materia verde por hectárea (RMV/ha); rendimiento de materia seca por hectárea (RMS/ha); rendimiento de proteína bruta por hectárea (RPB/ha); altura de la planta y relación hoja tallo (RHT). Los análisis químicos realizados fueron los de: materia seca parcial (MSP) y ceniza (Cen), según Herrera y col, 1980; proteína bruta (PB), fibra bruta (FB) y fósforo,

según Ríos y col (1982); la digestibilidad in vitro de la materia orgánica (DMO), según Kesting, 1977 y el calcio (Ca) por fotometría de llama.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El comportamiento de los índices agronómicos, composición bromatológica y digestibilidad bajo el efecto de distintas edades de corte se ofrece en las tablas 3 y 4. En las mismas se brinda una información general de la calidad de los cultivos. Como se aprecia, los rendimientos corresponden a la especie, teniendo en cuenta la época, las condiciones climáticas durante el experimento y características del suelo. Hernández y col (1980) y Paneque y col (1987) reportaron valores superiores del RMS para distintos cultivos de *Pennisetum purpureum* (6,2 T/MS/ha). Al analizar el rendimiento de proteína bruta, ambos cultivos muestran el mayor valor a los 60 días, lo que corresponde a un mayor contenido de proteína bruta a esta edad de corte.

La altura de la planta se incrementa lógicamente con la edad. El aumento de la altura con un nivel aceptable de nitrógeno como fertilizante, es la respuesta fisiológica de la planta, cuando crece en un medio en el que existe un mayor suministro de elementos nutritivos. El nitrógeno participa en todas las moléculas de proteína y forma parte de los elementos que intervienen en actividades como la fotosíntesis y la respiración, por lo tanto, mejora el metabolismo de la planta y su crecimiento, y da oportunidad al forraje de expresar su potencial forrajero. El desarrollo resulta similar en ambos cultivos, probablemente debido a que poseen equivalente número de entrenudos. En *Pennisetum purpureum* cv. Mott, Clavero y Soto (1994) informan una media en el año, de 85 cm.

La relación hoja- tallo es mayor en el Taiwán 801-4, aunque en ambos cultivos hay una disminución en el corte, de 75 días. Quintero y col (1995), revelan un valor para el cv. Mott de 91,23% a los 56 días de cosecha, inferior al de Taiwán 801-4 a los 60 días. Las especies y cultivos de los pastos tropicales se caracterizan por presentar una amplia variación en las relaciones hoja- tallo. Entre los factores que afectan esta relación se encuentra la madurez de la planta, las altas temperaturas, la humedad relativa y el manejo.

Los contenidos de MS están dentro de los informados en la literatura (Mesa y col, 1988 y Santana y col, 1991) y no muestran diferencia significativa entre sí. Estos bajos contenidos son característicos de todos los cultivos en híbridos de *Pennisetum purpureum*.

Los valores de PB del forraje fueron inferiores a los niveles reportados como críticos (7%) por Minson (1982) para satisfacer los requerimientos nitrogenados de los microorganismos del rumen. Este comportamiento puede estar influido ambientalmente por las precipitaciones y radiaciones, factores de gran influen-

cia en el proceso fotosintético. Como se aprecia en la tabla 5, correspondieron al Taiwán 801-4 los más altos porcentos de PB, que difieren significativamente ( $p < 0,05$ ) del otro cultivo.

El análisis de la fibra nos ofrece valores por debajo de lo reportado por Roche y Hernández ((1993) y Martínez y col (1996), cifras que favorecen la digestibilidad y, por tanto, el valor nutritivo de los cultivos. Las plantas con menor desarrollo del tallo presentan también menos fibras.

Los datos de la digestibilidad de la materia orgánica son altos y en el entorno de los encontrados por Quintero y col,(1995). Es conocido que este factor es afectado por las precipitaciones, la evaporación y la humedad relativa. Al aumentar la edad relativa disminuye la evaporación, con lo cual se reduce la pérdida del agua por la planta, se retarda la aparición del material senescente y se obtiene un pasto por mayor tiempo verde, sus características estructurales, en especial la lignina, aumentan en menor grado la digestibilidad del mismo por el animal.

Los valores obtenidos en ambos cultivos para la ceniza son altos y sobrepasan el 10% del contenido promedio de los minerales en la materia seca. Se coincide con los valores obtenidos por diversos investigadores (Herrera y col, 1994 y Clavero y col, 1994). Un aspecto que puede influir en el contenido de ceniza es la capacidad que tengan estas plantas de absorber los elementos minerales del suelo, lo cual estaría determinado, entre otros factores, por el contenido de los mismos en el suelo y por el desarrollo de su sistema radicular. La ceniza, además de expresar un 100% sobre el contenido mineral, ofrece el valor de la materia orgánica del forraje.

El Ca representa el elemento esencial más inmóvil en las plantas, comparándolo con otros iones existe poco o ningún movimiento en el floema. Se ha demostrado que el contenido de Ca se incrementa cuando las precipitaciones son pocas. En nuestro experimento se obtuvieron valores de Ca superiores a los de Clavero y Pulgar (1995), que reportaron 0,59% a 50 días en época de seca.

El comportamiento del P sigue la regla general de disminución con la madurez de la planta. Greene et al (1985) encontraron que el P presenta sustanciales variaciones estacionales y que sus niveles disminuyen cuando hay pocas precipitaciones. En un experimento realizado por Clavero y Pulgar (1995) en *Pennisetum purpureum* cv Mott se obtuvieron valores de P de 0.26% a los 56 días en época de seca.

En la tabla 5 se ofrecen los índices que mostraron diferencias significativas entre los dos cultivos estudiados, se destacan algunos que son fundamentales en el manejo de los forrajes.

## CONCLUSIONES

- Los cv estudiados presentan un bajo contenido de fibra bruta en relación con otras especies y variedades de Pennisetum.
- El contenido de PB en ambos cv es bajo, lo cual puede limitar su utilización especialmente a edades de corte superiores a los 60 días.
- Existe una evidente superioridad del Taiwan 801-4 sobre el Taiwan 144 en los siguientes índices agronómicos y bromatológicos: RPB, PB, P y RHT.

## REFERENCIAS

CLAVERO, T., L. CARABALLO Y R. GONZÁLEZ: Respuesta del Pasto elefante enano (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) al pastoreo. Valor nutritivo. Rev. Fac. Agron. 15 (1): 53, 1998.

CLAVERO, T., O. FERRERO Y J. J. PÉREZ: Contenido mineral del pasto elefante enano (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) bajo diferentes condiciones de defoliación. Rev. Fac. Agron. 11(4): 355, 1994.

CLAVERO, T. Y C. PULGAR: Dinámica de crecimiento de pasto elefante enano (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) bajo defoliación. Rev. Fac. Agron. 12 (4): 501, 1995.

CLAVERO, T. Y C. SOTO: Respuesta del pasto elefante enano (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) a la fertilización. Rev. Fac. Agron. 11 (3): 251, 1994.

DUNCAN, D. B.: Multiple range and F test. Biometrics, 11:1, 1955.

GERARDO, J. Y R. RODRÍGUEZ: I Forum Científico Universitario. Centro Universitario de Matanzas. Resúmenes. p. 74, 1979.

GREENE, L., R. HEITSCHMIDT Y B. PINA: Mineral composition of forages in a short grazing system. Forage research in Texas. p. 64, 1985.

GUIMARAES, K.: Adubacao Nitrogenada do Capim-elefante cv. Mott 2. Valor nutritivo do Atingir 10 e 120 cm de altura. Revista Brasileira de Zootecnia. 28(6): 1194, 1999.

HERNÁNDEZ, R., R.: Machado y A. Gómez. Pastos y Forrajes. Matanzas, Cuba. 4: 23, 1980.

HERRERA, R. S., R. CRUZ Y R. O. MARTÍNEZ: Estudio de mutantes de King Grass (*Pennisetum purpureum* sp.) obtenidos mediante técnicas nuclea-

res y mutágenos químicos. Rev. Cubana de Ciencia Agrícola. 28: 239, 1994.

HERRERA, R. S., S. GONZÁLEZ, C. HARDY, M. GARCÍA, A. SERNA, C. RÍOS, R. GARCÍA Y D. M. PEDROSO: Análisis químico de pastos. Metodología para las tablas de su composición. La Habana, 1980.

KESTING, M.: Vortrage der Gesel Ischaft fur enrhv der D.D.R. Sekton Tierer. D.D.R., 1977.

MARTÍNEZ, R. O., R. S. HERRERA, R. CRUZ Y V. TORRES: Cultivo de tejidos y fitotecnia de las mutaciones en pastos tropicales. *Pennisetum purpureum*: otro ejemplo para la obtención de nuevos clones. Rev. Cubana de Ciencia Agrícola. 30 (1): 1, 1996.

MESA, A. R., F. MENDOZA Y V. AVILA: Niveles críticos de potasio en *Pennisetum purpureum* schum. Pastos y Forrajes 11 (1): 68, 1988.

MINSON, D.: Effects of chemical and physical composition of herbage eaten upon intake. En: Hacker J. (Ed) Nutrition limits to Animal Production from Pastures. Farnham Royal G. CAB: 167, 1982.

PANEQUE, G., R. FRANCO Y L. MARRERO: Evaluación comparativa de gramíneas forrajeras en la época de seca. Pastos y Forrajes. 10(1): 32, 1987.

QUINTERO, B., T. CLAVERO, C. C. DE RINCÓN, A. DEL VILLAR Y O. ARAUJO: Efecto de los factores climáticos y altura de corte sobre el valor nutritivo y producción de materia seca del pasto elefante enano (*Pennisetum purpureum* schum cv. Mott). Rev. Fac. Agron. 12(1): 81, 1995.

RÍOS, C. P. MUÑOZ, M. ZALDÍVAR Y T. RUKIS.: Metodología para realizar el análisis zootécnico de los alimentos en los laboratorios agroquímicos. CIDA, 1982.

ROCHE, R. Y J. E. HERNÁNDEZ: Estudio comparativo de somaclones de King Grass (*Pennisetum purpureum*) con riego. Pastos y Forrajes. 16: 135, 1993.

SANTANA, H., O. CÁCERES, R. ROCHE, R. DELGADO, L. RIVERO Y G. ZAYAS: Producción y valor nutritivo de cinco somaclones de King Grass. Pastos y Forrajes. 14 (1): 51, 1991.

**Tabla No. 1. Características del suelo utilizado**

Profundidad (cm)	pH H <sub>2</sub> O	pH KCl	Yi	S	T	Ca (%)	Mg (%)	K (%)	Na (%)	MO	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/100g	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/100g
0-20	6,5	5,4	1,85	12,49	16,24	7,49	3,99	0,40	0,61	2,33	3,28	18,33
20-30	6,4	5,2	2,03	10,93	15,84	7,49	2,81	0,16	0,47	2,21	2,42	7,50
30-48	7,0	5,0	1,30	23,14	22,18	17,06	5,12	0,11	0,85	-	-	-

**Tabla No.2. Variables meteorológicas controladas durante el experimento**

Meses	Temperatura (°C)	Precipitaciones (mm)	humedad relativa (%)
<b>Año 1</b>			
Abril	24,2	103,7	82
Mayo	25,7	165,3	86
Junio	27,4	148,3	84
Julio	27,4	177,6	84
Agosto	27,4	137,3	81
Septiembre	26,8	364,8	82
Octubre	26,7	38,0	88
Noviembre	23,9	80,4	86
Diciembre	23,4	3,5	85
<b>Año 2</b>			
Enero	23,0	1,8	81
Febrero	22,3	29,6	80
Marzo	22,8	85,4	80
Abril	24,8	78,9	78
Mayo	25,3	214,0	76

**Tabla No.3. Comportamiento de los índices agronómicos de los cultivares estudiados a distintas edades de cosecha.**

Índice	TAIWAN 144						TAIWAN 801-4					
	45 Días		60 días		75 días		45 días		60 días		75 días	
	$\bar{X}$	ES	$\bar{X}$	ES	$\bar{X}$	ES	$\bar{X}$	ES	$\bar{X}$	ES	$\bar{X}$	ES
RMV (t/ha)	9,0	0,15	12,33	0,49	15,0	0,35	7,00	0,05	19,67	0,29	20,00	0,30
RPB(t/ha)	0,07	1,48	0,16	0,07	0,08	1,87	0,07	1,56	0,25	0,04	0,22	0,05
RMS(t/ha)	1,37	0,52	2,62	1,04	3,60	0,68	1,04	0,07	3,78	0,50	4,14	0,66
Altura(cm)	61,67	6,67	88,33	1,08	128,33	0,18	58,33	3,33	96,67	6,64	123,33	0,11
RHT (%)	70,85	9,40	76,18	10,28	44,30	4,91	104,56	14,84	112,48	13,0	69,21	7,36

**Tabla 4. comportamiento de los índices bromatológicos de los cultivares de taiwan estudiados a distintas edades de corte**

Índice (%)	TAIWAN 144						TAIWAN 801-4					
	45 días		60 días		75 días		45 días		60 días		75 días	
	$\bar{X}$	ES	$\bar{X}$	ES	$\bar{X}$	ES	$\bar{X}$	ES	$\bar{X}$	ES	$\bar{X}$	ES
MS	15,03	1,01	21,00	2,25	24,57	1,14	14,90	0,53	19,83	3,42	20,71	0,82
PB	5,32	0,41	5,76	0,41	2,84	0,50	6,63	0,74	6,71	0,47	5,10	0,41
FB	25,03	0,23	26,09	0,85	27,87	1,58	22,32	1,79	26,08	0,25	27,36	1,51
DMO	69,53	2,71	68,78	4,70	67,53	2,46	64,44	0,81	60,49	4,66	60,30	4,52
Ceniza	13,91	0,42	14,27	0,18	12,03	0,30	15,59	0,81	14,01	0,59	12,24	0,93
Ca	1,52	0,42	1,47	0,19	1,80	0,20	1,49	0,26	1,54	0,18	1,54	0,19
P	0,13	0,03	0,11	0,07	0,07	0,03	0,16	0,02	0,13	0,09	0,14	0,02

**Tabla No.5. Índices que mostraron diferencias significativas (P<0,05) entre los dos cultivares estudiados**

Índices	Taiwan 144	Taiwan 801-4
RPB	0,10 b	0,18 a
P	0,10 b	0,15 a
PB	4,64 b	6,15 a
RHT	59,44 b	95,41 a

