



Revista EDUCATECONCIENCIA.
Volumen 6, No. 7.
ISSN: 2007-6347
Abril - Junio 2015
Tepic, Nayarit. México
Pp. 68-74

**Composición química y producción del pasto *Pennisetum purpureum*
en la época de lluvias y diferentes estados de madurez**

**Chemical composition and yield of *Pennisetum purpureum* grass during rainy
season at different maturity**

Autores:

Gómez-Gurrola Agapito
Universidad Autónoma de Nayarit
agomez@uan.edu.mx

Loya Olguin José Lenin
Universidad Autónoma de Nayarit
josenin28@hotmail.com

Sanginés García Leonor
Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición
Salvador Zubirán
leosangines@hotmail.com

Gómez Gurrola Julio Alfonso
Universidad Autónoma de Nayarit
juliogomez60@hotmail.com

**Composición química y producción del pasto *Pennisetum purpureum*
en la época de lluvias y diferentes estados de madurez**

**Chemical composition and yield of *Pennisetum purpureum* grass during rainy season at
different maturity**

Gómez-Gurrola Agapito

Universidad Autónoma de Nayarit
agomeza@uan.edu.mx

Loya Olguin José Lenin

Universidad Autónoma de Nayarit
joselenin28@hotmail.com

Sanginés García Leonor

Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán
leosangines@hotmail.com

Gómez Gurrola Julio Alfonso

Universidad Autónoma de Nayarit
juliogomez60@hotmail.com

Resumen

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la composición química y producción de forraje del *Pennisetum purpureum* (maralfalfa) en época de lluvias en diferentes estados de madurez, para lo cual se estableció la siembra del pasto con una densidad de tres toneladas por ha. Se tomaron muestras a los 30, 60, 90 y 120 días de 10 sitios, siendo cada sitio de un metro lineal. En cada estado de madurez del pasto se midió: altura al último nudo, altura a la punta de la hoja, número de hojas, kilogramos de biomasa para estimar el rendimiento en toneladas por hectárea, los datos se analizaron con un diseño de bloques completos al azar. Para el análisis de químico, utilizando un análisis de varianza completamente al azar. La diferencia entre medias se hizo con la prueba de Tukey ($P < 0.05$). Se realizó el análisis de humedad, proteína cruda (PC), cenizas y de fibra. Todas las variables agronómicas estudiadas fueron mayores a los 120 días; al aumentar el tiempo de rebrote fue disminuyendo la cantidad de proteína cruda y aumentando la cantidad de paredes celulares. A los 60 días la cantidad de PC fue de 13.8% y la producción de materia seca de 14 Ton/ha. Se puede concluir que *Pennisetum purpureum* posee un valor nutritivo superior al observado en la mayoría de los pastos tropicales; y que ésta se afecta negativamente a medida que avanza la madurez de la planta.

Palabras claves: Maralfalfa, Composición química, producción de biomasa.

Abstract

The objective of this study was to evaluate the chemical composition and forage production of *Pennisetum purpureum* (maralfalfa) in the rainy season at different stages of maturity, the sowing density of pasture was established at three tons per hectare. Samples at 30, 60, 90 and 120 days were taken of 10 sites, each one of a linear meter. At each stage of maturity of grass was measured: height to the last knot, height to the tip of the leaf, number of leaves, kilograms of biomass, and estimate yield in tons per hectare. Analysis of dry matter, crude protein (CP), ash and fractions fiber (NDF and ADF), were determined. All agronomic variables were greater at 120 days; increasing time regrowth was decreasing the amount of crude protein and increasing the amount of cell walls. At 60 days the amount of CP was 13.8% and 14 tons / ha of dry matter production. It can be concluded that *Pennisetum purpureum* has a higher nutritional value than observed in most tropical grasses; and that it is adversely affected as the plant maturity progresses.

Keywords: maralfalfa grass, nutritional value, biomass production

Introducción

En México, la región tropical comprende aproximadamente 56 millones de hectáreas (28 % del territorio nacional; el 75 % de dicha superficie se dedica a la ganadería, constituida en un 50% de agostaderos y praderas nativas, 25% de praderas inducidas y el resto son praderas introducidas; sin embargo, el índice de productividad de carne y leche de los países tropicales es bajo, con valores de 35 y 16% respectivamente. Esta baja productividad, aunada a la competitiva producción que actualmente existe en el sector agropecuario, obliga a los productores a realizar un uso eficiente de los recursos naturales que poseen (Calzada et al, 2014). Lo anterior implica incrementar la producción y rentabilidad de dichos sistemas por unidad de área, por medio del aumento de la productividad, acción conocida como intensificación del proceso productivo (Correa, 2006). Los investigadores y nutriólogos en animales siempre están buscando alternativas y mejorando esta fuente de alimentación, así es como en base a cruzamientos, de diferentes especies, tanto gramíneas como leguminosas se obtuvo el llamado Pasto Maralfalfa (Guamanquispe, 2012). El cual se originó de acuerdo con Clavero y Razz (2009) del *Pennisetum purpureum* X *Pennisetum glaucum*.

La Maralfalfa (*Pennisetum* sp.) es un pasto de gran adaptabilidad, crece bien desde el nivel del mar hasta los 3000 metros y posee un contenido de proteína de alrededor del 16%, lo que lo convierte en un alimento prometedor para los rumiantes sobre todo en el trópico, donde la carencia de pastos de alto valor nutritivo ha impedido la maximización de la producción manteniendo a los ganaderos en una continua búsqueda de nuevas alternativas de alimentación para su ganado (Sosa *et. al.* 2006); así mismo es un pasto perenne con alta productividad, sus raíces son fibrosas y adventicias que surgen de los nudos inferiores de las cañas, mismas que conforman el tallo superficial, el cual está compuesto por entrenudos, delimitados entre sí, por nudos. Los entrenudos en la base del tallo son muy cortos, mientras que los de la parte superior del tallo son más largos y no poseen vellosidades (Cruz 2008). Aunque la calidad nutricional del pasto maralfalfa ha sido descrita por diversos autores, mostrando que la calidad nutricional de este pasto cambia con la edad de corte, se hace necesario incrementar la información sobre dicha forrajera, por lo que el objetivo del presente trabajo fue evaluar la composición química y producción de forraje del *Pennisetum purpureum* en época de lluvias en diferentes estados de madurez.

Material y Métodos

El trabajo se desarrolló en la Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia (UAMVZ) de la Universidad Autónoma de Nayarit, localizada en el kilómetro 3.5 de la carretera de cuota Compostela – Chapalilla entre los 21° 17'46'' de latitud norte y los 104° 54' de latitud oeste, a 880 msnm, con clima caracterizado como semicálido-húmedo con una temperatura media anual de 22°C y una precipitación pluvial media de 1,000 mm (Pérez *et al.*, 1980). El experimento se inició en el mes de julio de 2013, en una superficie de 2,500 m² con tres pasos de rastra, con una distancia de 90 cm entre surcos, se colocaron trozos de material vegetativo (cañas) en forma continua a una profundidad de 25 cm y cubriendo con una capa de suelo de 3 a 4 cm en forma mecánica, con ayuda de una cultivadora. La densidad de siembra fue de tres toneladas por hectárea. Después del establecimiento, se obtuvieron muestras aleatorias a los 30, 60, 90 y 120 días de 10 sitios, siendo cada sitio de un metro lineal. En cada estado de madurez del pasto se midió: altura al último nudo, altura a la punta de la hoja, número de hojas, kilogramos de biomasa para estimar el rendimiento en toneladas por hectárea, los datos se analizaron con un diseño de bloques completos al azar, y la diferencia entre medias se realizó con la prueba de Tukey (P<0.05). Para el análisis de

químico del pasto se consideró una muestra compuesta de los 10 sitios muestreados, de cada uno de los períodos (estado de madurez), las muestras fueron pesadas y molidas en un molino de martillo para sus análisis posteriores que se realizaron en el laboratorio de Bromatología de la UAMVZ.

Los análisis realizados fueron: humedad (método 930.04), proteína cruda (PC) por el método de Kjeldahl (Nx6.25) (método 955.04), y Cenizas (C) (por calcinación a 550°C) (método 930.05), de acuerdo con los métodos establecidos por la A.O.A.C. (1990). Las fracciones de fibra se analizaron de acuerdo con el método de Goering y Van Soest (1970). Los análisis se hicieron por triplicado, los datos se analizaron en un diseño de análisis de varianza completamente al azar, y la diferencia entre medias se realizó con la prueba de Tukey ($P < 0.05$).

Resultados y Discusión

En la Tabla 1 se presentan las variables agronómicas: Producción de biomasa, altura de planta, número de nudos y hojas de maralfalfa a diferentes tiempos de corte durante época de lluvias. Todas las variables estudiadas fueron mayores a los 120 días como se puede observar; sin embargo, también al aumentar el tiempo de corte fue disminuyendo la cantidad de proteína cruda y aumentando la cantidad de paredes celulares (Tabla 2), lo cual coincide con Clavero y Razz (2009), quienes evaluaron la planta a las 3, 6 y 9 semanas. Los valores de PC mencionados por esos autores fueron menores a los de este trabajo siendo de 14.8, 10.8 y 7.8 respectivamente. Por su parte Correa (2006) encontró valores superiores de PC a los 56 y 105 días de rebrote, los cuales fueron de 22 y 12% respectivamente y menores a los de este trabajo en paredes celulares.

Tabla1:

Variables agronómicas de maralfalfa a diferentes tiempos de corte durante época de lluvias.

Días de corte	Número de nudos	Número de hojas	Altura al último nudo (m)	Altura a la punta de hoja (m)	Ton/ha (materia fresca)	kg/ha (materia seca)
30	4.24 ^c ±1	8.92 ^c ±1	0.49 ^d ±1.42	2.09 ^c ±0.17	90.243 ^d	8,781 ^d
60	9.92 ^b ±1	12.44 ^b ±1	1.64 ^c ±1.3	3.25 ^b ±0.14	147.186 ^c	14,321 ^c
90	11.88 ^b ±3	17.00 ^a ±3	1.86 ^b ±0.45	3.39 ^b ±0.48	149.880 ^b	29,961 ^b
120	16.76 ^a ±5	18.52 ^a ±4	2.51 ^a ±0.47	3.98 ^a ±0.43	153.180 ^a	33,500 ^a

^{a b c d} Letras diferentes entre hileras indican diferencias significativas (P<0.05).

Al tratarse de un pasto de alto rendimiento, la maralfalfa permite incrementar la producción de biomasa por hectárea; a los 60 días prácticamente duplicó la cantidad de materia seca con relación a los 30 días de rebrote, y a pesar de que a los 160 días la cantidad de biomasa se incrementó a 33.5 Ton de MS/ha, la calidad nutricional disminuyó significativamente. Por lo que sería preferible tener dos cortes a los 60 días y de esta manera poder aumentar la capacidad de carga animal y obtener una mayor rentabilidad, al obtener prácticamente 2 Ton de PC/ha en BS, porque aunque a los 120 días la cantidad de proteína cruda producida por ha, es igual a la de los 60 días, la cantidad de paredes celulares aumentó significativamente (Tabla 3). En este sentido el adecuado manejo del pasto, involucra aspectos tales como la edad de rebrote, la cual está íntimamente ligada a la relación hoja:tallo que presenta el material ofrecido a los animales y que va a definir en gran parte el aprovechamiento que se puede lograr del material disponible, ya que como se mencionó a medida que avanza la edad del rebrote, disminuye la calidad nutricional del pasto. Por otra parte, al tratarse de un forraje de corte de alto potencial para la producción de biomasa, este pasto extrae grandes cantidades de nutrientes exigiendo, en la misma medida, programas de fertilización que garanticen la permanencia del cultivo en el tiempo sin poner en riesgo la fertilidad del suelo (Correa,2006).

Tabla 2:
Composición química del pasto maralfalfa en la época de lluvias en cuatro periodos de corte.

Días de corte	PC (%)	Humedad (%)	MS (%)	Cenizas (%)	MO (%)	FND (%)	FAD (%)
30	16.31 ^a ±1.2	90.27 ^a ±2.3	9.73 ^c ±1.7	15.42 ^a ±1	84.58 ^c ±1.4	63.42 ^c ±2.5	42.00 ^d ±1.5
60	13.89 ^b ±0.9	81.67 ^b ±1.5	18.33 ^b ±1.8	11.91 ^b ±1.3	88.09 ^b ±1.2	68.96 ^b ±2.2	47.30 ^c ±1.4
90	9.97 ^c ±1.3	80.01 ^b ±1.6	19.99 ^b ±1.2	11.73 ^b ±1.5	88.27 ^b ±1.4	75.05 ^a ±2.88	50.34 ^b ±1.3
120	6.21 ^d ±1	78.13 ^c ±1	21.87 ^a ±1.4	8.79 ^c ±1.2	91.21 ^a ±1	77.60 ^a ±3.1	56.24 ^a ±1.8

^{a b c d} Letras diferentes entre hileras indican diferencias significativas (P<0.05)

PC = proteína cruda; MS = materia seca; MO = materia orgánica; FND = fibra neutro detergente; FAD = Fibra ácido detergente.

Tabla 3:
Producción de materia orgánica, proteína cruda FDN y FDA de maralfalfa en época de lluvias en cuatro periodos de corte.

	Días de corte			
	30	60	90	120
MO ¹	7,427 ^a ±150	12,615 ^b ±325	26,446 ^c ±327	32,380 ^d ±436
PC ¹	1,432 ^c ±174	1,989 ^b ±198	2,987 ^a ±226	2,205 ^b ±215
FND ¹	5,569 ^d ±106	9,876 ^c ±126	22,487 ^b ±182	27,548 ^a ±175
FAD ¹	3,688 ^d ±53	6,774 ^c ±84	15,073 ^b ±126	19,965 ^a ±144

^{a b c d} Letras diferentes entre columnas indican diferencias significativas (P<0.05)

kg * ha⁻¹ en MS

Conclusión

Con la información obtenida en este trabajo se puede concluir que *Pennisetum purpureum* posee un valor nutritivo superior al observado en la mayoría de los pastos tropicales; así mismo se confirma que la calidad de la maralfalfa es afectada negativamente a medida que avanza la madurez de la planta. Por lo que se puede sugerir que puede ser cosechado alrededor de los 60 días de crecimiento con la finalidad de optimizar su valor nutritivo y productividad.

Referencias

- A.O.A.C. . (1990). Official methods of analysis. Association of official analytical chemists: Arlington, VA.
- Calzada, M., Quiroz, E., Hernández, G., Jiménez, O. y Mendoza, P. (2014). Análisis de crecimiento del pasto maralfalfa (*Pennisetum* sp.) en clima cálido subhúmedo. *Rev Mex Cienc Pec*, 5(2), 247-260.
- Clavero, T. y Razz, R. (2009). Valor nutritivo del pasto maralfalfa (*Pennisetum purpureum* x *Pennisetum glaucum*) en condiciones de defoliación. *Rev. Fac. Agron. (LUZ)*, 26, 78-87.
- Correa, J. (2006). Calidad nutricional del pasto maralfalfa (*Pennisetum* sp) cosechado a dos edades de rebrote. *Livestock Research for Rural Development*. 18 (6). , 326-335.
- Cruz, P. (2008). Evaluación del potencial forrajero del pasto maralfalfa *Pennisetum violeceum* con diferentes niveles de fertilización de nitrógeno y fósforo con una base estándar de potasio. Tesis de licenciatura de ingeniero zootecnista. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Ciencias Pecuarias. Riobamba, Ecuador.
- Goering, H. and Van Soest, P. (1970). Forage Fiber Analyses (apparatus, reagents, procedures and some applications).. Washington, D.C. USA: United States Department of Agriculture. Agricultural Research Service.
- Guamanquispe, B. (2012). Evaluación de la productividad del pasto maralfalfa (*Pennisetum* sp) mediante dos tipos de multiplicación asexual y dos abonos orgánicos en Cunchibamba, provincia de Tungurahua. Tesis de licenciatura de ingeniero agrónomo. Universidad Estatal de Bolívar Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente. Ecuador.
- Pérez, G., Nuños, C. y Padilla, A. (1980). Marco de referencia regional. Nayarit, México: CIAPAN-INIFAP.
- Sosa, D., Larco, C., Falconí, R., Toledo, D. y Suárez, G. (2006). Digestibilidad de maralfalfa (*Pennisetum* sp.) en cabras. *Ser. Zool*, 6, 68-76.