

# Caracterización química y degradación *in situ* del pasto Cuba CT-115 (*Pennisetum purpureum* L.)

## Chemical characterization and *in situ* degradation of CT 115 Cuban Grass (*Pennisetum purpureum* L.)

FRANCISCO JAVIER MEDINA-JONAPÁ<sup>1\*</sup>, RENÉ PINTO-RUIZ<sup>1</sup>, HERIBERTO GÓMEZ-CASTRO<sup>1</sup>, FRANCISCO GUEVARA-HERNÁNDEZ<sup>1</sup>, ADALBERTO HERNÁNDEZ-LÓPEZ<sup>1</sup>, Y DAVID HERNÁNDEZ-SÁNCHEZ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad Autónoma de Chiapas.  
Carr. Ocozacoautla-Villaflores Km 84.5. Apdo. Postal 78, C.P. 30470, Villaflores, Chiapas, México.  
<sup>2</sup>Colegio de Postgraduados, Montecillo, Estado de México.

\*Correo electrónico: fcojavier12@yahoo.com.mx

RECIBIDO EL 12 DE MAYO DE 2015/ ACEPTADO EL 26 DE AGOSTO DE 2015

### RESUMEN

El trabajo se realizó en Villa Corzo, Chiapas, México, con el objetivo de caracterizar y comparar el efecto de las alturas de corte y edades del rebrote sobre la composición química y degradabilidad del pasto CT-115 (*Pennisetum purpureum* L.). Para la composición química y degradación ruminal se utilizó un diseño completamente al azar, con cuatro tratamientos (alturas de 0.15, 0.50 y 1.00 y 1.50 m) y tres repeticiones, y para las variables relacionadas con el rumen se replicaron las corridas en dos animales canulados teniendo seis repeticiones por tratamiento. El pasto se evaluó a 30, 60 y 90 días de edad. Las variables fueron degradabilidad *in situ* de la materia seca (DISMS), proteína cruda (PC), fibra detergente neutro (FDN), Materia orgánica (MO) y Materia inorgánica (MI). Los resultados en hoja a 30 días del edad se encontró mejores contenidos de PC y FDN en 0.15 m (13.36 y 57.16% respectivamente) y 0.50 (16.33 y 55.15% respectivamente), no mostrando diferencias estadísticas a 60 y 90 días. La MO a 30 días no difiere entre tratamientos; a 60 días 1.0 m es el de menor contenido (79.70%) y a 90 días es superior 1.0 m (80.61%) y 1.5 m (78.22%). Respecto al contenido de MI a 30 días, los mejores tratamientos son 0.15 m (18.05%) y 0.50 m (18.08%), en tanto que a 60 días 1.0 m (13.30%) es el mayor, pero éste es menor (12.40%) a 90 días ( $P < 0.05$ ). En tallo, el contenido de PC no presenta diferencias a 60 y 90 días de edad. FDN muestra mayor contenido en 0.50 m a 60 y 90 días (36.45 y 33.66% respectivamente). La MO a 60 días fue superior en 1.0 m (85.94%) y 1.50 m (86.54%), no presenta diferencias a 90 días. La MI a 60 y 90 días 1.00 m muestra el mayor contenido (9.00 y 11.21% respectivamente) ( $P < 0.05$ ). La degradabilidad de la hoja y tallo no presentan diferencia estadísticas a 72 h ( $p > 0.05$ ).

**Palabras Clave:** Valor nutritivo, Forraje, *Pennisetum purpureum*

### INTRODUCCIÓN

El estado de Chiapas se localiza en la zona tropical del sureste de México, en donde la alimentación de los rumiantes se basa en el pastoreo de gramíneas nativas e introducidas, las cuales se ven afectadas tanto en su calidad nutricional como en su disponibilidad por las condiciones climáticas imperantes, sobre todo durante la época de estiaje, y es en estas condiciones cuando se recurre a una serie de estrategias de suplementación cuyo objetivo es eficientizar el uso de los pastos fibrosos

### ABSTRACT

The work was carried out in Villa Corzo, Chiapas, Mexico, in order to characterize and compare the effect of height and age of regrowth on the chemical composition and degradability of CT-115 (*Pennisetum purpureum* L.) grass. For the chemical composition analysis and the ruminal degradation, a completely randomized design was used with four treatments (plant heights of 0.15, 0.50 and 1.00 y 1.50 m) and three replications; and for rumen activity, runs were replicated on two cannulated animals by having six replicates per treatment, under the same experimental design. CT-115 grass was evaluated at 30, 60 y 90 days of age. The variables were crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF), organic matter (OM), inorganic materials (IM) and *in situ* degradability of dry matter (ISDDM). The best results in leaf were at 30 days of regrowth and the best contents of CP and NDF were found in 0.15 m (13.36 and 57.16 percent respectively) and 0.50 (16.33 and 55.15 percent respectively); there were no statistical differences at 60 and 90 days. The OM at 30 days did not differ between treatments; at 60 days, 1.0 m is the lowest content (79.70 percent) and at 90 days, it is over 1.0 m (80.61 percent) and 1.5 m (78.22 percent). Regarding the content of IM at 30 days, the best treatments are 0.15 m (18.05 percent) and 0.50 m (18.08%), while at 60 days, 1.0 m (13.30 percent) is the highest, but lower (12.40 percent) at 90 days ( $P > 0.05$ ). In stem, CP content did not show differences at 60 and 90 days. NDF showed higher content by 0.50 m at 60 and 90 days (36.45 and 33.66 percent respectively). The MO at 60 days was higher by 1.0 m (85.94 percent) and 1.50 m (86.54 percent), without differences at 90 days. The IM at 60 and 90 days 1.00 m shows the highest content (9.00 and 11.21 percent respectively) ( $P < 0.05$ ). Degradability of both leaf and stem have no statistical difference at 72 h ( $p < 0.05$ ).

**Key words:** Nutritive Value, Forage, *Pennisetum purpureum*.

por parte de los animales o bien, ofrecer mayor cantidad de pasto debido a una faltante de este. (Preston y Leng, 1987)

En este sentido, el pasto CT-115 (*Pennisetum purpureum*) ha venido cobrando importancia en los últimos años como recurso forrajero para los sistemas ganaderos, tanto en los sistemas de corte como en los de apacentamiento, ya que cubre la demanda de forraje en la época lluviosa, así como en parte de la época de sequía; no obstante, la variabilidad en su contenido químico

mico y aprovechamiento animal depende de su estado fenológico, el cual depende del manejo que estos reciben, mencionándose como factores importantes la altura remanente que queda después de la cosecha por parte del animal y de la edad del pasto, lo cual repercute directamente en la calidad del forraje.

Por lo anterior, y dado que es de suma importancia evaluar el impacto del manejo sobre la calidad del pasto y su aprovechamiento, el presente trabajo plantea como objetivo caracterizar la composición química y degradabilidad ruminal del pasto CT-115 (*Pennisetum purpureum* L.) a cuatro alturas de corte (0.15, 0.50 y 1.00 y 1.50 m) en Villa Corzo, Chiapas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Características del área de estudio

El presente estudio se realizó en el municipio de Villa Corzo, el cual se encuentra localizado al suroeste del estado de Chiapas a 15°14'4" de latitud norte y 91° 09'13" de longitud oeste y una altitud de 520 msnm. El clima que predomina en la mayor parte del municipio es el subhúmedo, con lluvias en verano de mayo a octubre. La temperatura media anual es de 24.5 °C y la precipitación media anual de 1 200 mm. (INEGI, 1994)

### Tratamientos evaluados

Se evaluaron cuatro tratamientos que correspondieron a cuatro alturas de corte o remanente (0.15, 0.50, 1.0 y 1.5 m) con tres repeticiones cada una (parcelas). Cada uno de estos tratamientos se evaluó en plantas de tres edades de rebrote diferentes (30, 60 y 90 días). Las diferentes alturas de corte (remanente) probadas se basaron en que representan aquellas que son empleadas por los productores de la región después de la utilización.

### Características de las parcelas de estudio

Las parcelas en las que se llevó a cabo el experimento tenían un año de haber sido establecidas y se utilizaron tres para cada uno de los tratamientos evaluados con dimensiones de 6 por 12 m. El control de malezas se realizó de forma manual y no se aplicó riego ni fertilización al cultivo.

## Muestreos

Para evaluar al pasto en estudio se realizaron tres muestreos que correspondieron a las tres edades a las que se evaluó el pasto (30, 60 y 90 días). La unidad experimental fue de 72 m<sup>2</sup>, constituida de seis surcos de 12 m lineales cada uno de ellos y separados entre sí a un metro. Cada muestra se obtuvo a partir de un cuadrante de 1 m<sup>2</sup> el cual se colocó a la mitad de los surcos centrales de la parcela, eliminando el efecto de orilla. El período de estudio comprendió de diciembre de 2014 a abril de 2015.

## Variables evaluadas

En cada tratamiento se colectaron muestras tanto de hoja como de tallo. Para conocer la composición química, en cada componente (hoja, tallo) se tomaron muestras de 500 g, las cuales se procesaron en un molino tipo Wiley, utilizando una malla de 2 mm y se les determinó el contenido de proteína cruda (PC) de acuerdo con la técnica del MicroKjeldahl (Bateman, 1970), fibra detergente neutro (FDN) y fibra detergente ácida (FDA), determinadas según la técnica de Van Soest y Robertson (1991) y materia orgánica (MO) y materia inorgánica (MI) determinada según los procedimientos descritos de la AOAC. (1990)

La degradabilidad ruminal de la materia seca (DgrMS) de ambos componentes fue estimada utilizando la técnica de la bolsa de nylon. (Ørskov et al., 1980) Para ello se utilizaron tres toros enteros con encaste típico de la región Cebú x Suizo con una cánula permanente en el rumen, edad promedio de 2 años y 350 kg de peso vivo en promedio. Las bolsas se introdujeron por duplicado a cada animal por cada tiempo de incubación. Los períodos de incubación se iniciaron de manera regresiva con la hora 72, 24, 12, 3, finalizándose con la hora 0 para ser removidas simultánea e inmediatamente inmersas en agua fría (4 °C) para detener la actividad microbiana. Posteriormente, las bolsas fueron lavadas y secadas en una estufa de aire forzado a 60 °C durante 48 horas. El porcentaje de degradabilidad de la MS de cada período de incubación se calculó por la diferencia entre el peso de la muestra inicial y el peso del residuo del período de incubación respectivo.

## Diseño estadístico y análisis de datos

Para el análisis estadístico de los datos se utilizó un diseño experimental completamente al azar con cuatro tratamientos (altura de corte o remanente) y tres repeticiones (parcelas). La comparación de medias se realizó mediante la prueba de rango múltiple de Tukey ( $p < 0.05$ ), para ello fue utilizado el paquete estadístico SAS. (1994)

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Composición química

En la composición química de la hoja se observa que a 30 días de edad de rebrote, los análisis estadísticos evidenciaron diferencias estadísticas entre los tratamientos evaluados ( $p < 0.05$ ), presentando las alturas de corte de 0.15 y 0.50 m los más altos contenidos de PC, FDN y MI en comparación con las alturas 1.0 y 1.5 m. Para el caso de la edad de rebrote de 60 días, únicamente se encontraron diferencias estadísticas ( $p < 0.05$ ) en los valores de MO y MI entre los tratamientos evaluados, mientras que para la edad de 90 días, al igual que en la edad de rebrote de 60 días, únicamente se encontraron diferencias estadísticas ( $p < 0.05$ ) para MO y MI (Cuadro 1).

Los valores promedio de PC obtenidos en la hoja del CT-115 a 30 días de edad del rebrote (10.96%) son similares a los encontrados por Valenciaga y Chongo (2001) (11.38%); sin embargo, los valores encontrados para las edades de 60 y 90 días están por debajo de este (6.73 y 5.97%, respectivamente). Se debe destacar, además, que los valores reportados de PC para 30 días de edad de rebrote del pasto son superiores a los encontrados por Herrera y Ramos (1990) para la especie que le dio origen al CT-115, el King grass (*Pennisetum purpureum* cv King grass) (9.8%).

La concentración promedio de PC en la hoja a 30 (10.96%) y 60 días (6.73%) presentaron niveles promedio aceptables, con excepción de la edad de 90 días (5.97%) (Cuadro 1), superando ampliamente al contenido de los pastos de la región (*C. plectostachyus*, *H. ruffa* y *P. maximum*), los cuales reportan promedios de 6.5%. (Pinto, 1995) Este contenido de PC podría satisfacer las necesidades de mantenimiento de

**Cuadro 1.** Composición química de la hoja de CT-115 (*Pennisetum purpureum*) cosechado a diferentes alturas de corte y a 30, 60 y 90 días de edad del rebrote

Edad del rebrote	Altura de corte (m)	PC(%)	FDN(%)	MO(%)	MI(%)
30 días	1.50	5.59 <sup>b</sup>	34.46 <sup>b</sup>	79.13 <sup>a</sup>	13.87 <sup>b</sup>
	1.00	8.57 <sup>b</sup>	42.50 <sup>b</sup>	76.95 <sup>a</sup>	16.05 <sup>b</sup>
	0.50	16.33 <sup>a</sup>	55.15 <sup>a</sup>	74.93 <sup>a</sup>	18.08 <sup>a</sup>
	0.15	13.36 <sup>a</sup>	57.16 <sup>a</sup>	74.96 <sup>a</sup>	18.05 <sup>a</sup>
	Promedio	10.96	47.31	76.49	16.51
	E.E.M.	7.1	18.6	3.4	3.4
60 días	1.50	6.47 <sup>a</sup>	33.51 <sup>a</sup>	80.20 <sup>b</sup>	12.80 <sup>b</sup>
	1.00	8.38 <sup>a</sup>	39.09 <sup>a</sup>	79.70 <sup>c</sup>	13.30 <sup>a</sup>
	0.50	5.91 <sup>a</sup>	30.73 <sup>a</sup>	80.21 <sup>a</sup>	12.59 <sup>c</sup>
	0.15	6.16 <sup>a</sup>	32.80 <sup>a</sup>	N.D.	N.D.
	Promedio	6.73	34.03	80.10	12.90
	E.E.M.	0.8	8.0	28.3	4.6
90 días	1.50	6.03 <sup>a</sup>	40.81 <sup>a</sup>	78.22 <sup>a</sup>	14.79 <sup>a</sup>
	1.00	6.18 <sup>a</sup>	40.32 <sup>a</sup>	80.61 <sup>a</sup>	12.40 <sup>b</sup>
	0.50	6.06 <sup>a</sup>	39.38 <sup>a</sup>	77.33 <sup>b</sup>	15.98 <sup>a</sup>
	0.15	5.61 <sup>a</sup>	36.77 <sup>a</sup>	77.02 <sup>b</sup>	15.98 <sup>a</sup>
	Promedio	5.97	39.32	78.30	14.71
	E.E.M.	0.1	1.4	27.3	5.6

Medias en la misma columna seguidas por diferente literal son estadísticamente diferentes ( $p < 0.05$ ). E.E.M.: Error Estándar de las Medias. N.D.= No determinado.

PC: Proteína Cruda; FDN: Fibra Detergente Neutro; MO: Materia Orgánica; MI: Materia Inorgánica.

rumiantes en pastoreo estimado en 6.5% (Preston y Leng, 1987); aunque Minson (1990) señala que debe ser de 7% para que exista una buena actividad ruminal, los valores encontrados están muy próximos a alcanzarlo.

Rodríguez y Blanco (1970), evaluando 21 cultivos de pasto elefante (*Pennisetum purpureum*) reportaron valores de 28.81, 31.81 y 32.81% de fibra cruda para la hoja a los 30, 60 y 90 días de edad, respectivamente, siendo inferiores a los observados en el presente estudio a las mismas edades para el caso del componente hoja (Cuadro 1). De igual manera, los resultados encontrados superan a lo reportado por Ibarra y León (2001), (25.03, 26.09 y 27.87% para 45, 60 y 75 días de edad, respectivamente) al evaluar el comportamiento de dos variedades de *Pennisetum purpureum* (Taiwán 801-4 y Taiwán 144 en condiciones de sequía).

Herrera (1984) ha señalado que la edad y los cortes a baja altura afectan la calidad debido a que influyen en el contenido de FDN: lignina,

celulosa, hemicelulosa, debido a la reducción del área foliar capaz de fotosintetizar. Es quizá por esta razón que las alturas de corte a 0.15 m a 60 y 90 días de edad del rebrote presentaron niveles por arriba del 30% de fracciones de fibra (Cuadro 1). Los datos obtenidos en el presente trabajo para FDN tienen en general valores altos. Los valores obtenidos para la MI son altos y sobrepasan el 10% del contenido promedio de los minerales en la materia seca.

En los resultados obtenidos para la composición química del tallo, debido a que en el crecimiento inicial de la planta los vástagos no presentan tallo en su estructura, no se reportan datos a los 30 días de edad. En el Cuadro 2 se presentan los datos, observándose que el contenido de PC no mostró diferencias estadísticas entre los tratamientos para ninguna de las edades de rebrote ( $p > 0.05$ ). Para la edad de rebrote a los 60 días, el contenido de FDN presentó su valor más alto en la altura de remanente correspondiente a 0.50 m (36.45%); caso similar se encontró para la edad de 90 días de rebrote (33.66%). Respecto a los contenidos de MO a 60 días de rebrote, las alturas de remanente a 1.0 y 1.5 m arrojan los valores más altos (85.94 y 86.54%, respectivamente); mientras que a 90 días no presenta diferencias estadística ( $p > 0.05$ ). Respecto al contenido de

MI a 60 y 90 días, la altura de corte de 0.50 m (9.00 y 11.21%, respectivamente) es la que supera a los demás, estadísticamente ( $p < 0.05$ ).

Los valores de composición química del tallo obtenidos en el presente estudio son similares a los obtenidos por Rosthoj y Branda (2001), quienes con Taiwán (*Pennisetum purpureum*) reportaron valores de PC, FC y MI de 3.90, 34.88 y 5.54%, respectivamente. Por otra parte, los resultados promedio de PC en tallos a los 60 y 90 días de edad están por debajo del 7% (4.58 y 3.69%, respectivamente), pudiendo ser este un factor limitante en el consumo voluntario de MS por los animales, como consecuencia de una baja actividad microbiana en el rumen, según lo reportado por Minson y Milford (1967), para forrajes tropicales.

En cuanto a los valores de FND en tallo, se observa que estos aumentaron a mayor edad del rebrote. La consideración de esta fracción para determinar la frecuencia óptima de utilización de los forrajes tropicales es de importancia en vista de los resultados obtenidos por Van Soest et al. (1967), quien señala que el porcentaje de FND es el factor de mayor peso en el bajo consumo a medida que aumenta su contenido en las plantas.

Los resultados de este estudio muestran el comportamiento de la composición química del pasto CT-115, y se observa que esta especie se puede manejar sin ningún problema a 60 y 90 días de recuperación, en cualquiera de las alturas de remanente, sobre todo considerando su contenido de proteína y de fibras, ya que a 30 días aunque presenta mejores contenidos de estos nutrientes, podría no ser recomendable ya que la planta se encuentra en fase de recuperación.

### Degradabilidad ruminal

La DgrMS de la hoja no muestra diferencias significativas ( $p > 0.05$ ) entre tratamientos para la edad de 60 días en los diferentes horarios evaluados (3, 12, 24 y 72 h), para la edad de rebrote de 90 días, la degradación inicial a tres horas en la altura de corte correspondiente a 1.0 m (24.893%) presenta la mayor degradabilidad comparada con los demás tratamientos probados, sin presentar diferencias en los demás horarios. (Cuadro 3)

**Cuadro 2.** Composición química del tallo de *Pennisetum purpureum* CT-115 cosechado a diferentes alturas de corte a 60 y 90 días de edad del rebrote

Edad del rebrote	Altura de corte (m)	PC(%)	FDN(%)	MO(%)	MI(%)
60 días	1.50	3.84 <sup>a</sup>	26.46 <sup>b</sup>	86.54 <sup>a</sup>	6.46 <sup>c</sup>
	1.00	5.75 <sup>a</sup>	25.48 <sup>b</sup>	85.94 <sup>a</sup>	7.06 <sup>c</sup>
	0.50	4.57 <sup>a</sup>	36.45 <sup>a</sup>	84.00 <sup>c</sup>	9.00 <sup>a</sup>
	0.15	4.16 <sup>a</sup>	31.03 <sup>ab</sup>	84.97 <sup>b</sup>	8.03 <sup>b</sup>
	Promedio	4.58	29.85	85.36	7.64
	E.E.M.	0.8	1.4	30.0	2.9
90 días	1.50	4.07 <sup>a</sup>	31.39 <sup>ab</sup>	84.32 <sup>a</sup>	8.68 <sup>b</sup>
	1.00	3.61 <sup>a</sup>	27.97 <sup>b</sup>	83.32 <sup>a</sup>	9.69 <sup>ab</sup>
	0.50	3.89 <sup>a</sup>	33.66 <sup>a</sup>	81.79 <sup>a</sup>	11.21 <sup>a</sup>
	0.15	3.20 <sup>a</sup>	27.55 <sup>b</sup>	82.96 <sup>a</sup>	10.05 <sup>ab</sup>
	Promedio	3.69	30.14	83.10	9.91
	E.E.M.	0.3	0.7	0.5	0.5

Medias en la misma columna seguidas por diferente literal son estadísticamente diferentes ( $p < 0.05$ ). E.E.M.: Error Estándar de las Medias.

PC: Proteína Cruda; FDN: Fibra Detergente Neutro; MO: Materia Orgánica; Ce: Cenizas.

**Cuadro 3.** Degradabilidad ruminal de la MS (%) de la hoja del *Pennisetum purpureum* CT-115 cosechado a diferentes alturas de corte y a 60 y 90 días de edad del rebrote

Edad del rebrote	Altura de corte (m)	DRMS (%)			
		3 h	12 h	24 h	72 h
60 días	1.50	23.183 <sup>a</sup>	38.995 <sup>a</sup>	61.538 <sup>a</sup>	71.047 <sup>a</sup>
	1.00	23.183 <sup>a</sup>	37.499 <sup>a</sup>	59.081 <sup>a</sup>	70.299 <sup>a</sup>
	0.50	23.824 <sup>a</sup>	37.499 <sup>a</sup>	63.888 <sup>a</sup>	70.940 <sup>a</sup>
	0.15	22.970 <sup>a</sup>	36.752 <sup>a</sup>	61.324 <sup>a</sup>	70.726 <sup>a</sup>
	Promedio	23.29	37.69	61.46	70.75
	E.E.M.	0.23	1.61	2.79	1.96
90 días	1.50	19.764 <sup>b</sup>	34.722 <sup>a</sup>	60.683 <sup>a</sup>	66.132 <sup>a</sup>
	1.00	24.893 <sup>a</sup>	38.995 <sup>a</sup>	61.111 <sup>a</sup>	68.055 <sup>a</sup>
	0.50	19.444 <sup>b</sup>	33.760 <sup>a</sup>	60.042 <sup>a</sup>	65.170 <sup>a</sup>
	0.15	18.482 <sup>b</sup>	34.615 <sup>a</sup>	60.470 <sup>a</sup>	67.307 <sup>a</sup>
	Promedio	20.65	35.52	60.58	66.67
	E.E.M.	0.90	1.73	2.95	2.32

Medias en la misma columna seguidas por diferente literal son estadísticamente diferentes ( $p < 0.05$ ). DRMS: Degradabilidad ruminal de la materia seca. E.E.M.: Error Estándar de las Medias.

En la DgrMS b para tallo se observa que en la edad de 90 días no se reportan diferencias estadísticas ( $p > 0.05$ ) para la degradación inicial a 3 h, siendo lo contrario para el caso de una edad de rebrote de 60 días donde el tratamiento que presentó mejor resultado fue a una altura de corte de 0.50 m (27.526%). Para las 12 h de degradabilidad los mayores valores se obtuvieron a una altura de corte de 0.50 m (31.505 y 28.279%, respectivamente), tanto a 60 como a 90 días de edad de rebrote. La degradabilidad a 24 h fue mayor para el caso de la altura de corte de 0.5 m en ambas edades evaluadas. A los 60 y 90 días, 72 horas de permanencia en el rumen, el tallo no presentó diferencias estadísticas ( $p > 0.05$ ) para ninguna de las alturas remanentes en ninguna de las dos edades de rebrotos evaluadas. (Cuadro 4)

En cuanto a los valores de degradabilidad de la materia seca, se observa una disminución a mayor madurez del pasto, esto ocurre desde las primeras tres horas de incubación en el rumen, observando que a 60 días de edad del rebrote (61.46%) es mayor en comparación con los obtenidos a 90 días de edad (60.58%). Relacionando estos valores con el contenido de FDN se observa que existe un incremento de la lignina y una reducción en la degradabilidad de la materia seca, lo cual se explica como consecuencia de una me-

**Cuadro 4.** Degradabilidad ruminal de la MS (%) del tallo del *Pennisetum purpureum* CT-115 cosechado a diferentes alturas de corte y a 60 y 90 días de edad del rebrote

Edad del rebrote	Altura de corte (m)	DRMS (%)			
		3 h	12 h	24 h	72 h
60 días	1.50	16.129 <sup>ab</sup>	22.150 <sup>b</sup>	31.827 <sup>a</sup>	51.075 <sup>a</sup>
	1.00	14.838 <sup>b</sup>	17.204 <sup>b</sup>	24.946 <sup>b</sup>	45.806 <sup>a</sup>
	0.50	27.526 <sup>a</sup>	31.505 <sup>a</sup>	39.999 <sup>a</sup>	56.236 <sup>a</sup>
	0.15	17.849 <sup>ab</sup>	22.258 <sup>b</sup>	32.473 <sup>a</sup>	51.290 <sup>a</sup>
	Promedio	19.09	23.28	32.31	51.10
	E.E.M.	2.26	4.79	6.70	4.48
90 días	1.50	19.892 <sup>a</sup>	24.838 <sup>b</sup>	35.591 <sup>b</sup>	52.150 <sup>a</sup>
	1.00	15.806 <sup>a</sup>	20.967 <sup>b</sup>	30.645 <sup>b</sup>	52.365 <sup>a</sup>
	0.50	23.010 <sup>a</sup>	28.279 <sup>a</sup>	38.709 <sup>a</sup>	52.795 <sup>a</sup>
	0.15	16.774 <sup>a</sup>	20.215 <sup>b</sup>	33.763 <sup>b</sup>	50.430 <sup>a</sup>
	Promedio	18.87	23.57	34.68	51.94
	E.E.M.	2.35	3.27	5.87	6.24

Medias en la misma columna seguidas por diferente literal son estadísticamente diferentes ( $p < 0.05$ ). DRMS: Degradación ruminal de la materia seca. E.E.M.: Error Estándar de las Medias.

nor digestibilidad de los carbohidratos estructurales (celulosa y hemicelulosa) por efecto del bloqueo que ejerce la lignina sobre la acción enzimática de los microorganismos del rumen, tal como lo demuestran los diversos estudios realizados por Moore y Mott (1973). Este efecto se manifiesta con mayor énfasis en los pastos tropicales entre los 30 y 60 días, debido probablemente a la lignificación temprana a causa de las altas temperaturas ambientales y alto nivel de transpiración. (Coward et al., 1974)

Los resultados del presente estudio son de gran relevancia para la utilización del pasto CT-115 considerando que la degradabilidad de la hoja es más del 60% en promedio, a 24 horas de incubación tanto a 60 como a 90 días de edad.

## CONCLUSIONES

En función de los resultados arrojados y considerando las condiciones bajo las cuales se desarrolló este trabajo, se concluye que por el contenido de proteína y fibra detergente neutro de *Pennisetum purpureum* puede ser una buena alternativa en la alimentación de los animales en el trópico y puede ser utilizado entre 60 y 90 días, sin importar la altura de corte. La calidad de la hoja del pasto evaluado, en términos de degradabilidad, se conserva a pesar de la altura de corte de la planta.

## REFERENCIAS

- AOAC. 1990. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 15th ed. Washington, D.C. USA.
- Bateman, J.V. 1970. Nutrición Animal. Manual de métodos analíticos. Ed. Herrero Hernández. México. 60 pp.
- Coward L., J.; Arroyo, J.A. & García, M. 1974. Fibrous carbohydrate fractions and in vitro true and aparent digestibility of 10 tropical forage grasses. J. Agr. Univ. P.R. 58 (3): 293-303.
- Herrera, R. 1984. Algunos factores que afectan la calidad de los pastos. Rev. Cubana Ciencia Agrícola, 19, 223.
- Herrera, R.S. & Ramos, N. 1990. Evaluación agronómica del king grass. En king grass. Plantación, establecimiento y manejo en Cuba. Ed. EDICA. La Habana.
- Ibarra, G.G. & León, M.J. 2001. Comportamiento bajo corte de dos variedades de *Pennisetum purpureum*: Taiwán 801-4 y Taiwán 144 en condiciones de secano. Rev. Prod. Animal. Universidad de Camagüey, Cuba. 13(1):20-50.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 1994. Ganadería en Chiapas. VIII Censo agropecuario. México, D.F. 50 pp.
- Minson, D.J. 1990. Forage in ruminant nutrition. Academic Press, Inc. San Diego. 483 pp.
- Minson, D.J. & R. Milford. 1967. The voluntary intake and digestibility of diets containing different proportions of legume and nature *Pangola grass*. Aust. J. Exp. Agr. Anim. Husb. 7: 546-551.
- Moore, J.E. & G.O. Mott. 1973. Structural inhibitor of quality in tropical grasses. A.G. Matches (Ed.) Antiquality components of forage. CCSA Special Publ. 4, Crop. Science Society of America, pp. 93-98.
- Ørskov, E.R.; D. Hevell & F. Mould, F. 1980. Uso de la técnica de la bolsa de nylon para la evaluación de alimentos. Producción animal tropical. 5: 213.
- Pinto R., R. 1995. Suplementación a vaquillas bajo pastoreo en el centro de Chiapas. Tesis de Maestría en Ciencias. Departamento de Zootecnia. Universidad Autónoma de Chapingo. 115 pp.
- Preston, T.R. & Leng, R.A. 1987. Matching ruminant production systems with available resources in the tropics and sub-tropics. Ed. Penambul Books. Armidale, Australia, pp. 193-196.
- Rodríguez, S. & E. Blanco. 1970. Composición química de hojas y tallos de 21 cultivares de elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.). Agronomía Tropical. 20: 383-396.
- Rosthoj, S. & Branda, L. 2001. Determinación de los nutrientes digestibles totales en ovinos a partir del *Pennisetum purpureum* y variedades. Revista de Ciencia y Tecnología. 1: 3.
- SAS. (1994). User's guide 4th ed. Statistic Analysis System. Institute Inc. North Carolina. USA.
- Valenciaga, D. y Chongo, B. 2001. Caracterización del clon *Pennisetum* Cuba CT-115. Rev. Cubana de Ciencia Agrícola. 35(4): 349-354.
- Van Soest, P.J. & R.H. Wine. 1967. Use of detergents in the analysis of fibrous feeds. 4. Determination of plant cell wall constituents. J. Ass. Official Agr. Chem. 50: 50-55.
- Van Soest, P.J. & Robertson, J.B. 1991. Analysis of forages and fibrous foods. Laboratory manual for animal science. Cornell University. USA. 613-165.