

## Algunos indicadores del valor nutritivo para rumiantes de las hojas de plantas de marabú (*Dichrostachys cinerea* (L.) Wight & Arn) con diferentes alturas

Redimio M. Pedraza Olivera, Cecilia E. González Pérez, Marlene León González, Jorge A. Estévez Alfayate y Silvio J. Martínez Sáez

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

redi@cag.reduc.edu.cu

### RESUMEN

Se colectaron plantas de marabú (*Dichrostachys cinerea* (L.) Wight & Arn.) de tres alturas medias diferentes (30; 72 y 153 cm) en áreas de una vaquería comercial durante la época de seca, para caracterizar algunos indicadores de su valor nutritivo. La altura de las plantas no influyó notablemente en la composición química de las hojas, que alcanzaron concentraciones de proteína bruta entre 14,7 y 17,7 %, mientras que la fibra neutro detergente osciló entre 26,7 y 32,3 %; los polifenoles extractables totales superaron el 12,0 %. Se detectó la presencia de taninos y alcaloides, pero no de saponinas ni glucósidos cianogénicos. El empleo de la técnica de producción de gases, con adición de polyetilenglicol 4000, sugiere que más del 30 % del valor energético de las hojas se encuentra bloqueado por efecto de los taninos. Se recomienda continuar estudios más detallados del valor nutritivo de esta especie en diferentes épocas.

**Palabras clave:** *Dichrostachys cinerea*, composición química, gas *in vitro*, hojas, rumiantes

### ABSTRACT

Marabou Leaves (*Dichrostachys cinerea* (L.) Wight & Arn) were collected at three different heights (30; 72 and 153 cm) in a commercial dairy farm during the dry season to characterize some nutritional potential indexes. Leaves chemical composition was not much affected by plant height, and their raw protein concentration reached values between 14,7 and 17,7 %, while neutral-soap and fiber ranged from 26,7 to 32,3% and total extracting polyphenol was over 12,0%. Tannin and alkaloid presence was detected; however, no saponin or cyanogenic glucosides were found. A gas production technique including polyethylene-glycol 4000 revealed that over a 30 % of leaf energetic value was blocked by tannin effects. More detailed researches on marabou nutritional potential in different seasons are needed.

**Key words:** *Dichrostachys cinerea*, chemical composition, in vitro gas, leaves, ruminant

### INTRODUCCIÓN

Actualmente uno de los mayores inconvenientes para seguir desarrollando la producción de rumiantes en la provincia de Camagüey, Cuba, es la alta tasa de infestación por marabú (*Dichrostachys cinerea* (L.) Wight & Arn.), que afecta aproximadamente el 50 % de las áreas ganaderas (MINAGRI, 2000; Funes-Monzote, 2001). En los últimos años la lucha contra esta planta ha recurrido principalmente al desmonte, la chapea y al uso de herbicidas; las experiencias y resultados son muchos y variables, positivos y negativos. También se han realizado intentos para su empleo como medicina, fabricación de muebles, ventanas, etc., e incluso se ha evaluado la producción de vacas que consumen marabú de pequeño porte (Muñoz *et al.*, 2000). Este trabajo pretende caracterizar algunos indicadores del valor nutritivo de las hojas de esta planta con tres alturas diferentes.

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### Colección y procesamiento de las muestras

Se seleccionaron tres plantas de marabú (*Dichrostachys cinerea* (L.) Wight & Arn.) de tres alturas medias diferentes (30; 72 y 153 cm), en un área de 150 m<sup>2</sup> de una vaquería comercial (21°, 23' N y 78°, 51' O, aproximadamente a 104 m sobre el nivel del mar), en un suelo pardo grisáceo, durante la época de seca. Las plantas se cortaron a ras de suelo y se separaron sus hojas y pecíolos. Se tomaron tres muestras representativas de las hojas + pecíolos de las plantas de cada altura y se secaron hasta peso constante en una estufa a 60 °C. Paralelamente se seleccionaron tres muestras compuestas de las hojas + pecíolos de los rebrotes más jóvenes de todas las plantas estudiadas, independientemente de su altura, y se secaron por 24 h a 55 °C en una estufa con circulación forzada de aire. Todas las muestras secas se mo-

(...) valor nutritivo para rumiantes de *D. cinerea* con diferentes alturas

Tabla 1. Composición química de las hojas y pecíolos de Marabú con diferentes alturas de las plantas (% en la MS)

Indicadores	Altura de la planta, cm			DS
	30	72	153	
Materia seca	24,2	32,4	44,2	8,84
Proteína bruta	15,4	17,7	14,7	1,73
Fibra neutro detergente	32,3 <sup>a</sup>	26,7 <sup>b</sup>	30,3 <sup>a</sup>	2,61**
% de PB en la FND	29,0	31,3	37,9	5,66
Polifenoles extractables totales	12,0	12,7	13,4	0,83

MS, materia seca; PB, proteína bruta; FND, fibra neutro detergente; a, b, Valores con diferentes letras en la misma fila, difieren significativamente según prueba de Tukey (P<0.05); \*\*, P<0,01

lieron hasta pasar por el tamiz de 1 mm de un molino de martillo de laboratorio.

### Composición química

A las muestras de hojas + pecíolos (H + P) de cada altura se les determinó la materia seca (MS) y la proteína bruta (PB) por el método de Kjeldahl (AOAC, 1995), la concentración de fibra neutro detergente (FND), por el método de Goering y Van Soest (1970), y la presencia de sustancias antinutritivas y la concentración de polifenoles extractables totales (PFET) según LABCA (1998). Para definir los PFET se empleó el método de Folin-Denis y como solvente de extracción se utilizó etanol al 70 %. A partir de la concentración FND y mediante el análisis de su PB se estimó la cantidad de PB asociada a la FND.

### Producción de gas *in vitro* y efecto de los taninos

Se emplearon solo las muestras de hojas + pecíolos representativas de los rebrotes más jóvenes. Los procedimientos de producción de gas *in vitro* se realizaron acorde a lo descrito por Menke y Steingass (1988). Se utilizaron 200 mg de muestra seca por jeringuilla y como inóculo se empleó heces de vacas lecheras alimentadas con pastos de gramínea, según las indicaciones de Martínez *et al.* (2004). Para el estudio de la influencia de los taninos se siguieron las recomendaciones de Khazaal *et al.* (1996); se añadió, antes de la incubación de las muestras en las jeringuillas, 200 mg de polietilenglicol 4000 (PEG 4000) y se midió la producción de gas tanto en las muestras solas o con adición de PEG 4000. Los valores del potencial de producción de gas (a+b) y la velocidad de producción (c) se

determinaron según la ecuación de Ørskov y McDonald (1979):  $p = a + b(1 - e^{-ct})$ , empleando el programa NEWAY (disponible en [http://www.mluri.sari.ac.uk/IFRU/resrc\\_fcurve.html](http://www.mluri.sari.ac.uk/IFRU/resrc_fcurve.html)). Las muestras de cada tratamiento se incubaron por cuadruplicado en una sola corrida experimental y se dejaron dos jeringuillas adicionales sin muestras como blancos.

### Procesamiento estadístico

Se realizaron análisis de varianza y la diferencia entre medias se determinó por la prueba de Tukey para P<0,05; se empleó el programa SYSTAT versión 7.0. (Wilkinson, 1997).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La tabla 1 ofrece algunos indicadores de la composición química de las hojas y pecíolos de marabú con diferentes alturas. Solo se encontró diferencias significativas (P<0,01) en el contenido de FND, que fue superior en plantas con alturas medias de 30 y 153 cm. Se observa también que alrededor del 30 % de la PB se encuentra asociado a la pared celular del vegetal. El contenido de PFET, PB y MS es similar en las H + P procedentes de plantas con las tres alturas evaluadas. Los

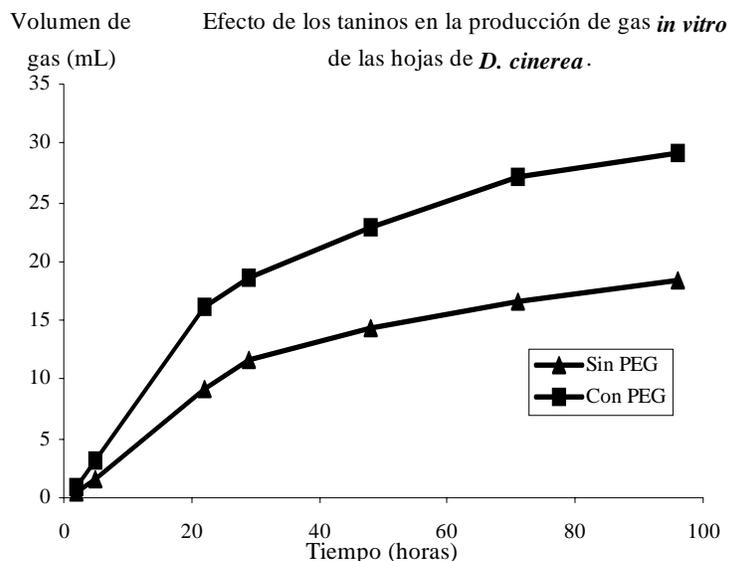


Tabla 2. Efecto de los taninos, medidos con el empleo del PEG 4000, en el de potencial (a+b) y la velocidad (c) de producción de gas *in vitro*.

	Sin PEG	Con PEG	±ES
a+b(mL)	21,1 <sup>a</sup>	31,1 <sup>b</sup>	1,37*
c(mL/h)	0,026	0,031	0,005

Valores con diferentes letras en la misma fila, difieren significativamente según prueba de Tukey, \* (P<0,05)

resultados indican la presencia, por igual en todas las plantas, de taninos, taninos condensados y alcaloides; sin embargo, no se detectaron ni saponinas ni glicósidos cianogénicos (Tabla 1).

El gráfico indica el efecto de los taninos en la producción de gas *in vitro* de las hojas de *D. Cinerea*. Se observa que la producción de gas es superior con el empleo del PEG 4000. De la misma manera es significativamente superior (P<0,05) el potencial de producción de gas (Tabla 2).

Los valores de MS y PB en la fracción hojas + pecíolos obtenidos en este trabajo coinciden con lo informado para esta especie por los laboratorios del INRA (Anón, 1961) y del Instituto de Medicina Veterinaria de Cuba (Anón, 1998; 1999), así como por Aganga y Adogla-Bessa (1999). Se encontraron concentraciones de proteína muy superiores a las descritas por Martín (1998) para 15 géneros de gramíneas comúnmente utilizados como pastos y forrajes en el trópico. Estos indicadores en las hojas + pecíolos mostraron un mejor valor nutritivo que las vainas sin semillas de esta misma especie estudiada por Hashim (1990). La presencia de sustancias antinutritivas es igual a la de otras plantas de esta especie colectadas en condiciones similares por Pedraza *et al.* (2002) (Tabla 3). El contenido de PFET es muy alto si se compara con el follaje de diversas leguminosas arbustivas utilizadas en distintos sistemas de producción con rumiantes (Estévez, 2000). Makkar y Becker (1998) muestran concentraciones de PFET similares en el follaje de *Dichrostachys cinerea* y otras arbustivas que crecen en Benin, Zimbabwe y Níger. Aganga y Adogla-Bessa (1999) también encontraron valores similares en el follaje de esta especie y otras arbustivas que crecen en Botswana. El alto contenido de PFET puede constituir una limitante para el valor nutritivo del follaje. Diversos investigadores (D'Mello, 1992; Jackson *et al.*, 1996; Ammar *et al.*, 2003, entre otros) coinciden en señalar a los compuestos fe-

nólicos, fundamentalmente los taninos, como el mayor impedimento en el uso del follaje de leguminosas por los rumiantes. Aganga y Adogla-Bessa (1999) consideran que debido al alto contenido de taninos y baja digestibilidad del follaje de *D. ci-*

*nera* se limita grandemente el uso de su proteína por los animales, lo que puede inferirse de este trabajo al observar que casi la tercera parte de la PB se encuentra asociada a la FND. Los resultados prueban que cuando se añade PEG 4000 la producción de gas *in vitro* es significativamente mayor, aun cuando la velocidad de crecimiento no manifiesta diferencias. No se puede descartar, en este caso, el posible efecto de otras sustancias antinutritivas en la fase lag. El efecto de los taninos parece influir en más de un 30 % del valor energético de las hojas; sin embargo, sus hojas y frutos son utilizados en la alimentación del ganado nativo y de cabras en algunas regiones de África (Komwihangilo *et al.*, 1995; Ndlovu *et al.*, 2000) y de Cuba, fundamentalmente en época de seca, lo que sugiere una adaptación de esos animales al consumo de esta leguminosa (Mole *et al.*, 1990; Harborne, 1993).

## CONCLUSIONES

Si bien las hojas de *D. cinerea* tienen un contenido de proteína bruta superior a las gramíneas para pastoreo su valor nutritivo se encuentra afectado por la presencia de taninos, lo que sugiere que solo los animales preparados fisiológicamente pueden hacer un mejor uso de este follaje. Se recomienda continuar estudios más detallados del valor nutritivo en diferentes épocas.

## REFERENCIAS

AGANGA, A. A. Y T. ADOGLA-BESSA: Dry Matter Degradation, Tannin and Crude Protein Contents of Some Indigenous Browse Plants of Botswana, *Arch. Zootec.*, 48: 79-83, 1999.

Tabla 3. Presencia de sustancias antinutritivas en las hojas y pecíolos de Marabú con diferentes alturas de las plantas

Indicadores	Altura de la planta, cm		
	30	72	153
Taninos	+	+	+
Taninos condensados	+	+	+
Saponinas	-	-	-
Alcaloides	+	+	+
Glicósidos cianogénicos	-	-	-

+ presente, - ausente

(...) valor nutritivo para rumiantes de *D. cinerea* con diferentes alturas

- AMMAR, H., S. LÓPEZ, J. S. GONZÁLEZ Y M. J. RANILLA: Correlation Between Analytical And Biological Technique for Assesment of Phenolic Compound in Spanish Browse Species, *Tropical and Subtropical Agroecosystem*, (Special Volume) 3 (1-3): 541-545, 2003.
- ANÓN: Resultados de análisis químico, Laboratorio de Control de los Consolidados de Industrias Agro-Pecuarias, Departamento de Producción, Sección de Piensos, Instituto Nacional de la Reforma Agraria, La Habana, 1961
- ANÓN: Informe de análisis químico, Laboratorio Provincial de Veterinaria, Instituto de Medicina Veterinaria, Camagüey, 1998.
- ANÓN: Informe de Ensayos, Centro Nacional de Higiene de los Alimentos, Instituto de Medicina Veterinaria, La Habana, 1999.
- AOAC: Official Methods of Analysis, 16<sup>th</sup> Edition, Association of Official Analytical Chemists, AOAC International, Washington, DC., 1995.
- D'MELLO, J. P. F.: Chemical Constraints to the Use of Tropical Legumes in Animal Nutrition, *Animal Feed Science and Technology*, 38: 237-261, 1992.
- ESTÉVEZ, J. A.: Evaluación de algunos indicadores de la composición química y degradabilidad ruminal del follaje de siete leguminosas arbóreas y arbustivas, Tesis para optar por el título de Master en Producción Animal Sostenible, p. 81, Centro de Estudios para el Desarrollo de la Producción Animal (CEDEPA), Universidad de Camagüey, 2000.
- FUNES-MONZOTE, F.: El fin de los bosques en Cuba y la invasión del marabú: Una venganza ecológica, pp. 111-113, Memorias Primer Simposio Internacional sobre Ganadería Agroecológica, SIGA 2001, Instituto de Investigaciones en Pastos y Forrajes, La Habana, Cuba, 2001.
- GOERING, H. K. Y P. J. VAN SOEST: Forage Fibre Analysis, *Agricultural Handbook No. 379*, Agricultural Research Service, US Dept. of Agriculture, Washington DC., 1970.
- HARBORNE, J. B.: *Introduction to Ecological Biochemistry*, 4<sup>th</sup> Edition, Academic Press, Harcomt Brace & Co. Publishers, New York, USA, p. 320, 1993.
- HASHIM, I. M.: Abundance, Seed Pod Nutritional Characteristics, and Seed Germination of Leguminous Trees in South Kordofan, Sudan, *Journal of Range Management* 43 (4): 333-335, 1990.
- JACKSON, F. S.; T. N. BARRY, C. LASCANO, Y B. PALMER: The Extractable and Bound Condensed Tannin Content of Leaves From Tropical Tree, Shurb and Forages Legumes. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 17 (1): 103-110, 1996.
- KHAZAAL, K.; Z. PARISSI, C. TSIUVRAS, A. NASTIS Y E. R. ØRSKOV: Assessment of Phenolic-Related Antinutritive Levels Using *in vitro* Gas Production Technique: a Comparison Between Different Types of Polyvinylpyrrolidone or Polyethyleneglycol, *J. Sci. Food Agric.*, 71: 405-414, 1996.
- KOMWIHANGILO, D. M.; E. H. GOROMELA Y J. M. N. BWIRE: Indigenous Knowledge in Utilization of Local Trees and Shrubs for Sustainable Livestock Production in Central Tanzania, *Livestock Research for Rural Development*, 6 (3): March, 1995.
- LABCA: Manual de técnicas analíticas, Laboratorio de Control Agroambiental, CEDEPA, Universidad de Camagüey, Cuba, 1998.
- MAKKAR, H. P. S. Y K. BECKER: Do tannins in Leaves of Trees and Shrubs from African and Himalayan Regions Differ in Level and Activity? *Agroforestry Systems*, 40 (1): 59-68, 1998.
- MARTÍN, P. C.: Valor nutritivo de las gramíneas tropicales, *Rev. Cubana de Ciencia Agrícola*, 32 (1): 1-10, 1998.
- MARTÍNEZ, S. J.; R. M. PEDRAZA, G. GUEVARA, C. E. GONZÁLEZ, M. LEÓN Y J. A. ESTÉVEZ: Implementación de la técnica de producción de gas *in vitro* con heces vacunas como inóculo y su empleo para evaluar follajes de algunas leguminosas tropicales, Informe de Investigación, p. 35, Centro de Estudios para el Desarrollo de la Producción Animal (CEDEPA), Universidad de Camagüey, 35 pp., 2004.
- MENKE, K. H. Y H. STEINGASS: Estimation of the Energetic Feed Value Obtained from Chemical Analysis and *in vitro* Gas Production Using Rumen Fluid, *Animal Research and Development*, 28: 7-55, 1988.
- MINAGRI (MINISTERIO DE LA AGRICULTURA): Agrotecnia y alimentación, Balance de 1999 y perspectivas para el 2000, pp. 19-21, Taller 35 Aniversario del Instituto de Ciencia Animal, Recuperación de Pastizales, Vías y Estrategias para Cuba, ICA, Departamento de Pastos, La Habana, 2000.
- MOLE, S.; L. G. BUTLER, Y G. IANSON: Defense Against Dietary Tannin in Herbivores: A Survey for Proline Rich Salivary Proteins in Mammals, *Biochemical Systematics and Ecology*, 18: 287-293, 1990.
- MUÑOZ, D.; K. ALONSO, J. PEREDA, Y. JOVA, Y. M. CRUZ: Utilización de la leñosa (*Dichrostachys cinerea*) para la producción de leche, t. 2, pp. 321-324, IV Taller Internacional Silvopsatoril "Los árboles y arbustos en la Ganadería tropical", Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey, Matanzas, Cuba, 2000.
- NDLOVU, L. R.; L. SIMELA, Y B. NYAMAMBI: Utilization of Semi-Arid Scrubland by Goats in the

Dry Season, *South African Journal of Animal Science*, 30 (Supplement 1): 93-94, 2000.

ØRSKOV, E. R. E I. MCDONALD: The Estimation of Protein Degradability in the Rumen from Incubation Measurements Weighted According to Rate of Passage, *J. Agric. Sci.*, 92: 499-503, 1979.

PEDRAZA, R. M.; CECILIA E. GONZÁLEZ, MARLENE LEÓN Y J. A. ESTÉVEZ: Presencia de sustancias antinutritivas en las hojas de marabú (*Dichrostachys cinerea* (L.) Wight & Arn.), *Rev. prod. anim.*, 14 (2): 77-78, 2002.

WILKINSON, L.: SYSTAT, The system for statistics, Ver.7.0 Systat Inc., 1997.

Recibido: 14/5/03

Aceptado: 11/7/03