

## Degradabilidad de los pastos lambedora (*Leersia hexandra*) y paja de agua (*Hymenachne amplexicaulis*) en cuatro épocas del año de una sabana inundable del estado Apure, Venezuela

Rafael Aparicio<sup>1\*</sup>, Manuel González-Ronquillo<sup>2</sup>, Rene Torres<sup>1</sup>, Luís Astudillo<sup>1</sup>, Luis Cordova<sup>1</sup> y José Carrasquel<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, Estación Experimental Apure, San Fernando, Apure. Venezuela. \*Correo electrónico: [raparicio@inia.gob.ve](mailto:raparicio@inia.gob.ve)

<sup>2</sup> Universidad Autónoma del estado de México. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Toluca, México

---

### RESUMEN

Se determinó la degradabilidad de la materia seca (DMS, g/kg. MS) de mezclas de los pastos *Leersia hexandra* e *Hymenachne amplexicaulis* tomadas en cuatro épocas del año: Seca, TSSL (transición sequía – lluvia), Lluvia y TLLS (transición lluvia – sequía) de una sabana inundable del estado Apure, mediante la técnica *in vitro* de producción de gas (mL/g MS). Después de 24 horas de incubación se encontraron diferencias significativas en la producción acumulada de gas en toda las épocas, con mayor producción de gas a las 96 h para la épocas de lluvias (142,8) y TSSL (128,2) en comparación con la épocas seca (106,9) y TLLS (105,5). La DMS a las 96 horas fue significativamente superior en las épocas TSSL (52,3) y lluvia (50,5) con respecto a la épocas seca (38,9) y TLLS (40,5). En estas dos especies forrajeras se observa que la tasa de digestión sobrepasa el 50% en las épocas TSSL y lluvia, principalmente producto del rebrote, en tanto que en las épocas TLLS y sequía esta por debajo de los límites.

*Palabras clave:* Sabanas inundables, producción de gas *in vitro*.

---

### Degradability of lambedora (*Leersia hexandra*) and paja de agua (*Hymenachne amplexicaulis*) grasses in four seasons of the year in a flooding savanna of Apure state, Venezuela

### ABSTRACT

It was determined the degradability of the dry matter (DMD, g/kg. MS) of mixtures of the pastures *Leersia hexandra* and *Hymenachne amplexicaulis* taken in four seasons of the year: Drought, TSSL (transition drought – rainy), Rainy, and TLLS (transition rainy – drought) on flooding savannas of Apure state, by using the *in vitro* gas production technique. After 24 h of incubation there were differences in the accumulated gas production in all seasons, with the highest gas production (mL/g DM) at 96 h for the rainy (142.8) and TSSL (128.2) seasons in comparisons with the dry (106.9) and TLLS (105.5) seasons. The DMD at 96 h was significantly different in the TSSL (52.3) and rainy (50.5) seasons in comparison to the drought (38.9) and TLLS (40.5) seasons. In these two species it was observed that the rate of digestion exceeded 50% in the TSSL and rainy seasons, principally due to the new shoots, while in the TLLS and drought was below the limits.

*Keywords:* Flooding savannas, *in vitro* gas production.

---

Resumen en Extenso publicado en el marco de las “I Jornadas Científico-Divulgativas y de Innovación del INIA Anzoátegui, 2007”

Recibido: 11/06/2007 Aceptado: 27/07/2007

## INTRODUCCIÓN

Los pastos nativos lambedora (*Leersia hexandra* SW) y paja de agua (*Hymenachne amplexicaulis* Rudgee Nees) son especies perennes y están presentes en la mayoría de las unidades fisiográficas de los esteros de las sabanas llaneras inundables. Antecedentes preliminares indican que son altamente consumidos por los bovinos tanto en épocas secas como lluviosas. Sin embargo, la información sobre degradabilidad de la materia seca y sus parámetros es escasa. Por lo que, en el presente experimento se utilizó la técnica *in vitro* de producción de gas con el objeto de estudiar la degradabilidad de la materia seca de mezclas de los pastos lambedora y paja de agua tomadas en cuatro épocas del año de una sabana inundable de estado Apure.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en una unidad fisiográfica de estero, con suelo de características Verticas, a 75 msnm, en el Campo Experimental Mantecal del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, municipio Muñoz del estado Apure, desde marzo 2005 a marzo del 2006. En el periodo experimental, se registro una precipitación de 1.470 mm con temperatura de 27°C. El suelo presentó un pH de 4,33 en agua (1:25) y 0,34% MO.

Se tomo una comunidad vegetal, donde el 83% de la vegetación correspondían a los pastos nativos lambedora y paja de agua, realizándose muestreos de forrajes cada 45 días, lanzando 36 marcos metálicos de 0,25 m<sup>2</sup>, manteniendo dirección y sentido siguiendo el método de los “tres pasos” (Reppert y Francis, 1973). Se realizaron los muestreos en cuatro épocas del año: sequía, TSL (transición sequía – lluvia), lluvia y TLL (transición lluvia – sequía). El pastizal se cosecho a una altura de 10 cm sobre la superficie del suelo. Las muestras se lavaron con agua deionizada para eliminar las impurezas, y luego se secaron en una estufa a 65°C. Posteriormente, se hizo un pool de cada 12 marcos, mezclándose las dos especies en proporciones iguales y moliéndose en molinos de cribas de dos milímetro.

De dos bovinos canulados se obtuvo el fluido ruminal, el cual fue filtrado a través de cuatro capas de muselina y se mantuvo a 39°C en incubadora y se gasifico con CO<sub>2</sub>. El medio fue preparado de acuerdo a la técnica de Menke y Steingass (1988) y la

producción de gas fue realizada mediante el método propuesto por Theodorou *et al.* (1994) usando 0,8 g de MS de sustrato ( $\pm$  0,002 g) por muestra en triplicado, en frascos de 125 mL e incubadas con 100 mL de solución. Se incluyeron dos frascos con paja de cebada como estándar y dos frascos sin sustrato como blanco. La producción de gas en cada frasco fue registrada por medio de un manómetro HD8804 con una jeringa de presión TP 804 (Delta Ohm) a las 3, 6, 9, 12, 24, 36 48, 72 y 96 h en cuatro series de incubaciones. El volumen de gas de cada tiempo de incubación fue expresado por unidad de materia seca incubado. Luego del periodo de incubación las muestras fueron filtradas en bolsas de nylon y lavadas con agua destilada y secadas a 60°C por 48 h para registrar la materia seca desaparecida y la producción de gas acumulada.

Finalmente la producción de gas de cada muestra fue ajustada al modelo propuesta por France *et al.* (1993) para estimar los parámetros de digestión ruminal. Los resultados se sometieron a análisis de varianza utilizando como factor fijo las épocas en un diseño completamente al azar, bajo el procedimiento de Modelos Lineales Generales del programa estadístico SAS (1996) y las comparaciones de medias a través del método de Tukey ( $P \leq 0,05$ ).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El Cuadro 1 muestra que después de las 24 h de incubación se encontraron diferencias ( $P < 0,05$ ) en la producción acumulada de gas en todas las épocas, con mayor aceleración para la épocas de lluvias y TSL en comparación con las épocas seca y TLL a las 96 h. Esta mayor producción de gas acumulada indica que las especies lambedora y paja de agua en las épocas de lluvias y TSL fermentaron más rápidamente que en las épocas seca y TLL, lo cual está relacionado con la calidad de la oferta forrajera. Tejos (2002) obtuvo valores de biomasa mas elevados durante la época de TSL y lluvias que en la época seca para cinco especies forrajeras (*Axonopus purpusii*, *Leptocoryphium lanatum*, *Panicum laxum*, *Leersia hexandra* e *Hymenachne amplexicaulis*) en sabanas inundables. Esto puede haber sido producto del rebrote de las especies que hace mayor la relación hoja/tallo y el índice foliar del estrato superior, en tanto que en las épocas de TLL y sequía el déficit de humedad del suelo aumenta la madurez de las plantas incrementando los niveles de fibras y lignina.

Cuadro 1. Valores de producción acumulada de gas a diferentes tiempos de incubación y degradabilidad de la materia seca (DMS) a las 96 h *in vitro* de muestras compuestas de los pastos lambedora y paja de agua en cuatro épocas del año.

Tiempo, h	Época‡			
	Seca	TSSL	Lluvia	TLLS
	----- mL/g MS -----			
6	9,68	9,19	8,97	9,19
24	41,88	44,68	55,55	44,78
48	80,46f †	94,55ef	109,23cde	81,41f
72	95,85def	114,69bcd	129,35ab	95,97def
96	106,96de	128,17abc	142,78a	105,48de
DMS 96h, g/kg MS	38,98b	52,28a	50,48a	40,50b

† Letras distintas indican diferencias significativas ( $P < 0,05$ ).

‡ TSSL, Transición seco lluvia; TLLS, Transición lluvia seco.

La poca diferenciación en la producción de gas en las primeras horas se debe a la necesaria fase de adaptación (fase de demora) de los microorganismos al nuevo sustrato (Mauricio *et al.*, 1999). Luego de esta adaptación la dinámica de producción de gas dependerá básicamente del valor energético de cada alimento. Sin embargo, Blümmel *et al.* (1994) señalaron que en un tiempo de incubación de 24 h todo el sustrato celular soluble debería estar fermentado. Además, Blümmel y Orskov (1993) indican que las fermentaciones secundarias producto de la fermentación de las bacterias muertas, desechos celulares y la poca adaptación de los microorganismos al nuevo sustrato podrían ser una fuente de error en el análisis de producción *in vitro* de gas.

La DMS a las 96 h (g/kg MS) fue significativamente ( $P < 0,05$ ) superior en las épocas TSSL (52,28) y lluvia (50,48) con respecto a las épocas seca (38,98) y TLLS (40,50) (Cuadro 1), observándose que los valores de degradabilidad de la materia seca de las especies *L. hexandra* e *H. amplexicaulis* dependen de la época y la edad del rebrote.

## CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en que se desarrolló el presente trabajo, estas dos especies forrajeras según los valores de producción acumulada de gas, resultaron de regular calidad a lo largo del año por tener una tasa de digestión inferior a 50%. Sin embargo, en las épocas TSSL y lluvia superan este valor, producto del rebrote. Sin embargo, se requiere de mayor información sistemática.

## LITERATURA CITADA

- Blümmel M y E.R. Orskov. 1993. Comparison of *in vitro* gas production and nylon bag degradability of roughages in predicting feed intake in cattle. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 40: 109-119.
- Blümmel M., H. Steingss y K. Becker. 1994. The partitioning of *in vitro* fermentation and its bearing for the prediction of voluntary feed intake. *Proc. Soc. Nut. Physiol.*, 3: 123 - 127.
- France J., M.S. Dhanoa, M.K. Theodorou, S.J. Lister, D.R. Davies y D. Isac. 1993. A model to interpret gas accumulation profiles associated with *in vitro*

- degradation of ruminant feeds. *J. Theor. Biol.*, 163: 99 – 111.
- Mauricio R.M., M.L. Mould, M.S. Dhanoa, E. Owen, K.S. Channa y M.K. Theodorou. 1999. A semi automated *in vitro* gas production technique for ruminant feedstuff evaluation, *Anim. Feed Sci. Tech.*, 79: 321-330.
- Menke K.H. y H. Steingass. 1988. Estimation of the energetic feed value obtained from chemical analysis and *in vitro* gas production using rumen fluid. *Anim. Res. Dev.*, 28. 7 – 45.
- Reppert J. y R. Francis. 1973. Interpretation of trend in range condition from 3 step data. United States Department of Agriculture. Forest Service. Colorado.
- SAS. 1996. SAS User`s guide. Statistical Analysis System Institute. Cary, NC. USA.
- Tejos R.N. 2002. Pastos Nativos de Sabanas Inundables. Caracterización y manejo. Barquisimeto, Venezuela.
- Theodorou M.K., B.A. Williams, M.S. Dhanoa, A.D.B. Mcallan y J. France. 1994. A simple gas production method using a pressure transducer to determine the fermentation kinetics of ruminant feeds. *Anim. Feed Sci. Tech.*, 48: 185-197.