

DETERMINACION DE LA FERMENTACION MICROBIANA DE GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS FORRAJERAS MEDIANTE LA PRODUCCION DE GAS *IN VITRO*

J.C. Machado Nogueira ¹, M. González Ronquillo, A. Barrios -U. ² y M. Fondevila

Dpto. Producción Animal y Ciencia de los Alimentos, Universidad de Zaragoza

¹Fac. de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de Sao Paulo, Brasil

²Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia, Aptdo. 526, Maracaibo, Venezuela

Introducción

El estado de Sao Paulo forma parte del llamado Brasil Central Agropecuario, que alberga alrededor del 70 % de la cabaña bovina de ese país. El clima es tropical y marcadamente estacional, con veranos cálidos y lluviosos (de Octubre a Marzo, con precipitaciones entre 600 y 1500 mm anuales) e inviernos secos con ausencia de lluvias. En el sistema de producción de vacuno de carne, los animales permanecen en pastoreo durante todo el año, alcanzando el peso al sacrificio (450-480 kg) en unos 4 años. En verano hay abundancia de pastos, pero los crecimientos alcanzados se pierden en parte durante el invierno por la escasez y senescencia de los pastos. Este problema puede ser en parte aliviado mediante la combinación de especies de gramíneas con leguminosas forrajeras, que aumentan el aporte de proteína al ganado y contribuyen a la sustentabilidad de los pastos.

La evaluación de la fermentación microbiana *in vitro* de los forrajes mediante la determinación de la producción de gas presenta las ventajas de economía, rapidez y reproducibilidad respecto a la técnica de incubación *in situ* (Van Keuren y Heinemann, 1968), a la vez que permite un seguimiento continuo de la cinética de fermentación, al contrario que otros métodos *in vitro* (Tilley y Terry, 1963).

Este trabajo aborda la valoración nutritiva de diversas gramíneas y leguminosas forrajeras cultivadas en Sao Paulo (Brasil) durante la época seca mediante la estimación de la producción de gas *in vitro*, para determinar las más apropiadas para afrontar la escasez de nutrientes en dicha estación.

Material y métodos

Las muestras analizadas corresponden a especies cultivadas en la Universidad de Sao Paulo (Pirassununga), cosechadas en septiembre de 1996, con unos 100 días de crecimiento vegetativo. Estas especies son: gramíneas, pasto Bermuda-Tifton 85 (*Cynodon dactylon*), Estrella (*Cynodon plectostachyus*), Coloniao (*Panicum maximum*), Humidícola (*Brachiaria humidicola*) y Elefante (*Penisetum purpureum*); y leguminosas, Leucaena (*Leucaena leucocephala*), Guandú (*Cajanus cajan*), Soja perenne (*Neonotonia wightii*) y Estilosantes (*Stylosanthes macrocephala*). Las muestras fueron secadas, molidas a un tamaño máximo de 1 mm, y almacenadas hasta su análisis.

La producción de gas se determinó en jeringas de vidrio según la técnica de Menke y Steingass (1988). Como donantes de inóculo se emplearon 3 ovejas adultas alimentadas con 900 g de una mezcla 50:50 de heno de alfalfa y paja de cebada. Se realizaron 3 tandas de incubación, duplicando cada muestra en cada tanda. Se añadieron además, como blancos, 2 jeringas sin sustrato por tanda.

Las muestras fueron también analizadas para determinar su proporción de materia orgánica (MO), nitrógeno Kjeldahl (N), fibra neutro y ácido detergente (FND y FAD), lignina ácido detergente (LAD) y N insoluble en detergente ácido (ADIN), siguiendo la técnica descrita por Van Soest et al, 1991.

Resultados y discusión

La composición química de las especies estudiadas se presenta en la Tabla 1. Su desarrollo durante la época seca y su avanzado estado de madurez repercutieron negativamente en su contenido en N y en pared celular. Los pastos Coloniao y Elefante presentan menor lignificación, a la vez que un mayor contenido en N que las restantes gramíneas. Leucaena y Soja perenne muestran un bajo contenido en pared celular, menos lignificada que las restantes leguminosas. Excepto Estilosantes, estas leguminosas suponen un alto aporte de N disponible.

La evolución de la fermentación microbiana de las gramíneas y leguminosas, determinada por el gas producido en su incubación *in vitro*, se presenta en las Figuras 1 y 2, respectivamente. Las figuras presentan también una estimación de la digestibilidad de la materia orgánica de cada especie, calculada a partir de la producción de gas a las 24 h, y de su proporción de proteína bruta, según una de las ecuaciones propuestas por Menke y Steingass (1988) para forrajes.

Las gramíneas Coloniao y Elefante iniciaron más rápidamente su fermentación, con un ritmo más rápido y una mayor producción total de gas que las restantes. Estos resultados responden a lo esperable a partir de su composición química. Las leguminosas Guandú, y sobre todo Soja perenne, son fermentadas rápidamente, alcanzando prácticamente su máximo potencial de fermentación alrededor de las 36 h de incubación. La ralentización de la fermentación de Leucaena, en contra de lo que indica su composición química, puede deberse a su alto contenido en componentes tóxicos, que afectan en mayor medida a los microorganismos ruminales de animales no adaptados de zonas templadas.

Referencias bibliográficas

- Menke y Steingass, 1988. Arch. Anim. Nutr., 28: 6-55
Tilley y Terry, 1963. J. Br. Grassland Soc., 18: 104-111
Van Keuren y Heinemann, 1962. J. Anim. Sci., 21: 340-345
Van Soest, Robertson y Lewis, 1991. J. Dairy Sci. 74: 3583 - 3597

Tabla 1: Composición química (g/kg MS) de las especies forrajeras a estudio.

	MO	FND	FAD	LAD	N	ADIN
Bermuda-Tifton 85	945	836	447	75	10,3	1,68
Estrella	966	843	493	115	8,7	1,68
Colonial	916	708	356	41	22,0	1,46
Humidícola	938	771	401	69	11,9	1,60
Elefante	915	709	346	44	15,3	1,19
=====						
Leucaena	897	390	198	88	33,7	3,26
Guandú	945	523	328	147	30,2	3,47
Soja perenne	911	472	330	92	32,7	2,47
Estilosantes	962	690	549	187	18,8	4,27

Figura 1: Evolución de la fermentación microbiana *in vitro* (ml gas/g MS) en las especies de gramíneas y leguminosas a estudio. Se incluye una estimación de la digestibilidad de la materia orgánica (valores entre paréntesis % dMO).

