FERMENTACION *IN VITRO* DE PASTO BUFFEL (Cenchrus ciliaris): EFECTOS DEL NIVEL DE FERTILIZACION NITROGENADA, EDAD AL CORTE Y EPOCA DE CULTIVO.

M. González Ronquillo, M. Fondevila, A. Barrios -Urdaneta [1] *e Y. Newman* [1]
Dpto. Producción Animal y Ciencia de los Alimentos, Universidad de Zaragoza
[1] Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia, Aptdo. 526, Maracaibo, Venezuela

Introducción

El pasto buffel es una gramínea tropical bien adaptada a zonas subhúmedas y semiáridas con precipitaciones anuales entre 350 y 900 mm, donde la producción de otros forrajes se ve restringida por la escasa disponibilidad de agua. Está muy extendida en las zonas semiáridas de África, Sudamérica y Australia, donde juega un importante papel en la alimentación de los rumiantes en condiciones de una escasa disponibilidad de alimentos.

La fertilización nitrogenada del pasto buffel aumenta su producción de materia seca (MS), aunque no existe un criterio definido en cuanto a su efecto sobre la calidad del forraje, especialmente conforme avanza su estado de madurez (Wilson, 1982). La edad de los forrajes en el momento de cosechado determina su digestibilidad y contenido en proteína (Norton, 1982), afectando a la relación hojas : tallos, así como al grado de maduración de éstos.

En este trabajo se estudió la fermentación microbiana *in vitro* de muestras de pasto buffel cosechadas a diferentes edades al corte, en dos épocas del año en suelos sometidos a distintos niveles de fertilización nitrogenada.

Material y métodos

Las muestras estudiadas proceden de una experiencia llevada a cabo en Maracaibo (Venezuela), en las instalaciones de la Universidad del Zulia. El experimento se planeó en un diseño 3 x 3 x 2, con 3 niveles de fertilización nitrogenada (0, 75 y 150 kg N/ha), 3 edades al corte (21, 28 y 35 días) y en 2 épocas (Septiembre-Noviembre, S-N y Abril-Junio, A-J). Los resultados de producción de MS han sido publicados por Newman y González (1995).

La fermentación microbiana se estudió determinando en jeringas de vidrio el volumen de gas producido según la técnica de Menke y Steingass (1988). Se incubaron 200 mg de MS de cada muestra en 30 ml de un medio con 33 % de líquido de rumen. Tres ovejas alimentadas con 900 g de una mezcla 50:50 de heno de alfalfa y paja de cebada fueron empleadas como donantes de inóculo. Se realizaron 3 tandas de incubación, en las que cada muestra se incubó por duplicado, incluyendo también 2 jeringas sin sustrato como blancos. La evolución de los resultados se ajustó según la ecuación propuesta por France y col. (1993):

$Y = A\ \{1 - \exp[-b\ (t - T) - c\ (\sqrt{t} - \sqrt{T})]\}$, donde Y indica la producción de gas (ml/g MS), A es la asíntota (ml/g MS), t es el tiempo de incubación (h), T es el tiempo de inicio de la fermentación (h) y b y c son constantes de ritmo (h^{-1} y $h^{-1/2}$).

Los resultados se analizaron estadísticamente según un modelo en parcelas divididas, con el efecto tanda de incubación como bloque, los efectos fertilización y edad al corte como parcelas, y el efecto época como subparcela.

Resultados y discusión

Las medias de los parámetros de las curvas ajustadas para los efectos principales nivel de fertilización, edad al corte y época del año se presentan en la Tabla 1. El nivel de fertilización afectó escasamente a la fermentación, y únicamente la producción total de gas resultó diferente entre niveles, siendo menor ($P < .001$) cuando se aplicó nitrógeno al suelo. Una aceleración del crecimiento de los tallos y con ello un descenso en el contenido de carbohidratos de reserva debido al mayor contenido en N del suelo (Wilson, 1982) pudieran inducir esta respuesta. La producción total de gas y las constantes b y c fueron superiores en la época S - N a las registradas en A - J ($P < .001$), aunque T fue también superior en S - N. Estos resultados coinciden con lo esperable, considerando la mayor pluviosidad y menor evaporación en la época S - N (Newman y González, 1995).

Ningún parámetro estudiado presentó diferencias inputables a la edad al corte ($P > .10$). No obstante, la interacción edad al corte x época resultó significativa en los parámetros de la curva ($P < .05$) y en la proporción de MS desaparecida (MSd; $P < .10$), indicando que, mientras no se observaron diferencias en ningunos de los parámetros estudiados en la época S-N ($P > .10$), la producción total de gas ($P < .05$) y la proporción de MSd ($P < .10$) fueron mayores en el corte a los 21 d que en los cortes posteriores en A-J. Igualmente, se observaron diferencias significativas entre el primero y el segundo corte en la constante b ($P < .01$) y entre el primero y el tercero en T ($P < .05$). La menor disponibilidad de agua en A-J provocó la manifestación de diferencias entre cortes, contando el más temprano con una mayor calidad de los componentes de la planta y mayor proporción de hojas. Bajo condiciones óptimas de humedad (S-N) no se apreciaron diferencias entre edades al corte.

Referencias bibliográficas

France y col., 1993. J. theor. Biol., 163: 99-111

Menke y Steingass, 1988. Arch. Anim. Nutr. 28: 6-55

Newman y González, 1995. Rev. Fac. Agron. LUZ, 12: 343-352

Norton, 1982. En: Nutritional limits to animal production from pastures. J.B. Hacker (ed.). CAB pp. 89-110

Wilson, 1982. En: Nutritional limits to animal production from pastures. J.B. Hacker (ed.). CAB pp. 111-131

Tabla 1: Medias de los efectos principales sobre los parametros de las curvas de producción de gas obtenidos por el ajuste de los datos de incubación *in vitro* . En columnas, letras diferentes indican diferencias significativas ($P < 0.05$).

	A [1]	*b*	*c*	*T*	MS d	PRG
Fertilización:						
- 0 kg/ha	247 a	0.094	-0.321	2.48	684	361
- 75 kg/ha	237 b	0.095	-0.326	2.82	680	350
- 150 kg/ha	239 b	0.094	-0.318	2.50	691	347
Edad al corte:						
- 21 d	242	0.100	-0.330	2.40	693	349
- 28 d	241	0.088	-0.304	2.67	675	357
- 35 d	241	0.096	-0.330	2.74	687	351
(e.e.m.)	(1.7)	(0.0048)	(0.0251)	(0.192)	(6.1)	(5.1)
Epoca:						
- S - N	245 a	0.117 a	-0.399 a	2.82 a	684	359
- A - J	237 b	0.072 b	-0.244 b	2.39 b	686	346
(e.e.m.)	(2.3)	(0.0030)	(0.0133)	(0.057)	(6.9)	(4.3)

[1]: Parámetros: *A* , producción total de gas (ml/g MS); *b* , ritmo (h^{-1}); *c* , ritmo ($h^{-1/2}$); *T* , tiempo lag (h); MSd, proporción de MS desaparecida (mg/g); PRG, producción relativa de gas (ml gas/g MSd).

Tabla 2: Medias de los los parametros de las curvas de producción de gas obtenidos por el ajuste de los datos de incubación *in vitro* para cada edad al corte en cada época (n= 6). En columnas, letras diferentes indican diferencias significativas ($P < 0.05$).

	A [1]	*b*	*c*	*T*	MSd [2]	PRG
S - N:						
- 21 d	238	0.121	-0.417	2.79	674	355
- 28 d	249	0.121	-0.412	2.86	690	361
- 35 d	248	0.109	-0.368	2.812	688	361
A - J:						
- 21 d	245 a	0.078 a	-0.243 ab	2.01 a	713	344
- 28 d	234 b	0.055 b	-0.196 b	2.47 ab	660	354
- 35 d	233 b	0.083 a	-0.293 a	2.68 b	685	340
(e.e.d.) [3]	(4.7)	(0.0085)	(0.0423)	(0.288)	(14.8)	(18.0)

[1]: Ver Tabla 1.

[2] : differencias a $P < 0.10$

[3] : e.e.d.: error estándar de la diferencia.