

EFFECTO DE LA FORMA DE DISTRIBUCIÓN DE CONCENTRADO Y PAJA (POR SEPARADO O EN FORMA DE MEZCLA) SOBRE LA FERMENTACIÓN RUMINAL EN TERNEROS DE CEBO INTENSIVO

Gimeno, A., Al Alami, A., Schauf, S., de Vega, A., Fondevila, M., Castrillo, C.
IUCA, Dpto. Producción Animal y Ciencia de los Alimentos, Universidad de Zaragoza, Miguel Servet 177, 50013 Zaragoza. agimenomiguel@gmail.com

INTRODUCCIÓN

El cebo de terneros en España se basa fundamentalmente en la administración de concentrado y paja de cereal a voluntad. Con este sistema el consumo de paja suele verse reducido a un 5-10%, lo que unido a la ingestión de grandes cantidades de almidón puede resultar en la aparición de acidosis ruminal (González et al., 2012). En los últimos años, se ha estudiado el efecto de la oferta conjunta de concentrado y paja (unifeed) sobre el rendimiento productivo y el ambiente ruminal (Moya et al., 2011; Casasús et al., 2012; Posado et al., 2013), aunque en la mayoría de los casos el unifeed estaba formulado con una mayor proporción de forraje (del 15 al 80%) generalmente de mayor calidad que la paja. No obstante, la administración de concentrado y paja en forma de unifeed en las proporciones consumidas en el sistema tradicional de cebo intensivo podría permitir la obtención de elevados ritmos de crecimiento favoreciendo a su vez la sincronía entre el aporte de almidón y fibra, lo que disminuiría el riesgo de trastornos ruminales. El objetivo de este experimento fue estudiar el efecto de suministrar el concentrado y la paja por separado o en forma de unifeed sobre la fermentación ruminal de terneros en cebo intensivo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron diez terneros machos de raza Frisona de 4 meses de edad, provistos de una cánula ruminal (2 cm d.i.) alojados individualmente. Las dietas experimentales consistieron en un concentrado (g/kg MF: maíz, 337; cebada, 337; harina de soja 44% PB, 130; gluten feed 19% PB, 62; harina de girasol 30% PB, 47; salvado y tercerillas, 40; aceite de palma, 21; melaza de caña, 20; CO₃Ca, 13; PO₄HCa, 6; corrector, 4; y NaCl, 3) y paja de cebada ofrecidos por separado o juntos en forma de unifeed. La paja de la dieta SEP fue usada directamente de la bala de paja (5-15 cm), mientras que la de la dieta UNI fue previamente picada a 3-5 cm para permitir el mezclado de los ingredientes y evitar su selección. Los tratamientos fueron administrados en una única distribución diaria (8:00 h) asegurando su disponibilidad *ad libitum*. Cada uno de los animales recibió ambos tratamientos en dos periodos consecutivos de 40 días según una distribución en *change-over* (5 animales por tratamiento y periodo). La proporción de paja incluida en la dieta UNI se ajustó al 8% en el primer periodo y al 10% en el segundo. En los días 36 y 40 de cada periodo se tomaron muestras de líquido ruminal, justo antes de la distribución del alimento y 3, 6, 9 y 12 h después, para medir el pH y analizar la concentración de amoníaco, ácidos grasos volátiles (AGV) y ácido láctico. Se determinó el consumo de alimento en los días de muestreo, en los mismos periodos de muestreo. Los resultados fueron analizados estadísticamente usando el procedimiento MIXED del SAS (versión 9.2) considerando la dieta y la hora de muestreo como efectos fijos y el animal × periodo dentro de la dieta como efecto aleatorio. En caso de detectar efectos significativos, las medias de tratamientos se compararon por el test de Tukey ($P < 0,05$). Probabilidades menores de 0,05 y 0,10 se consideraron significativas y tendentes a la significación, respectivamente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El consumo medio de alimento durante los días de muestreo fue de 11,2 y 10,7 kg de materia fresca (MF) con el alimento aportado por separado y mezclado, respectivamente ($P > 0,10$). El patrón de ingestión no se vio afectado por la dieta, registrándose los mayores consumos a las 3 horas tras la distribución del alimento (26% del total) y entre las 9 y 12 h (20%). El consumo de paja de los animales que recibieron el alimento por separado fue inferior a la proporción incluida en la mezcla (5 vs. 8% y 7 vs. 10%, en el primer y segundo periodos, respectivamente). Los animales alimentados con el alimento mezclado presentaron un pH medio diario mayor que los que lo recibieron por separado (6,09 vs. 5,87, $P < 0,001$), manteniéndose esta tendencia en todas las horas (Figura 1) a excepción del muestreo inicial (0h). Por otra parte, el aporte del alimento mezclado resultó en una mayor

concentración media de amoniaco (110 vs. 89,0 mg/l, $P<0,001$) y en una menor concentración media de AGV (92,9 vs. 104 mmol/l, $P=0,008$) en comparación con el aporte del alimento por separado (Tabla 1). Dichas diferencias se mantuvieron a lo largo de los periodos de muestreo.

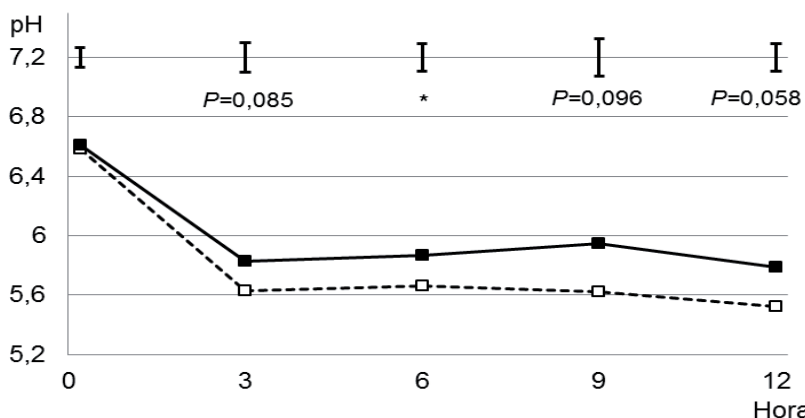


Figura 1. Efecto de la forma de distribución del concentrado y de la paja (por separado --□-- o en forma de unifeed --■--) sobre el pH ruminal de los terneros. Las barras representan el error estándar de la media para la comparación entre tratamientos dentro de cada hora.

Tabla 1. Efecto de la forma de distribución del concentrado y de la paja (por separado – SEP – o en forma de unifeed – UNI) y de la hora de muestreo sobre la concentración de amoniaco, ácido láctico y ácidos grasos volátiles (AGV) totales y la ratio acético:propiónico (A:P) en el líquido ruminal de los terneros.

	Tiempo (h)	Dieta		Media	eed ¹	eed ²	P ³	
		Separado	Mezclado				dieta	tiempo
Amoniaco (mg/l)	0	113	131	122a	6,04	10,12	<0,001	<0,001
	3	72,2	117	94,5b				
	6	63,3	75,3	69,3c				
	9	85,4	101	93,2b				
	12	91,0	118	105ab				
Ácido láctico (mg/l)	0	51,7	61,8	56,8b	16,46	19,52	0,208	0,003
	6	101	147	124a				
	12	114	120	117a				
AGV totales (mmol/l)	0	74,4	69,6	72,0b	4,06	6,80	0,008	<0,001
	3	108	98,6	103a				
	6	118	101	110a				
	9	113	101	107a				
	12	120	107	114a				
Ratio A:P	0	1,25	1,68	1,46	0,079	0,132	<0,001	0,175
	3	1,12	1,71	1,42				
	6	1,02	1,40	1,21				
	9	1,07	1,27	1,17				
	12	1,03	1,49	1,26				

^{1,2}Errores estándar de la diferencia para la comparación entre dietas y entre horas. Letras diferentes indican diferencias significativas entre horas ($P<0,05$).³ La interacción no fue significativa para ninguno de los parámetros estudiados

Las proporciones molares de los principales AGV también se vieron afectadas por la forma de distribución del alimento, de forma que los animales que recibieron el alimento mezclado presentaron mayores concentraciones medias diarias de ácido acético (477 vs. 399 mmol/mol) y butírico (124 vs. 104 mmol/mol) y menores concentraciones de ácido propiónico (339 vs. 427 mmol/mol) y valérico (26,0 vs. 28,9 mmol/mol), además de una mayor ratio acético:propiónico (1,52 vs. 1,07) en comparación con los alimentados con el alimento por separado ($P<0,001$). Además, la dieta mezclada resultó en un menor porcentaje de observaciones individuales de $\text{pH}<5,6$ (14 vs. 37%) y $\text{AGV}>150\text{mM}$ (6,3 vs. 9,4%), considerados umbrales de acidosis subaguda (Nagaraja y Titgemeyer, 2007) que cuando los alimentados se distribuyeron por separado. Estos resultados indican que la administración de la dieta en forma de mezcla promovió una fermentación más atemperada a lo largo del día en comparación con la observada cuando los ingredientes fueron suministrados por separado, lo que contrasta con los resultados obtenidos por Moya et al. (2011) y Posado et al. (2013). Dado que el patrón de ingestión del alimento no se vio afectado por la forma de administración de la dieta, estos resultados pueden atribuirse a la sincronía entre los aportes de almidón y fibra, junto con la mayor proporción de paja consumida por los animales que recibieron la dieta mezclada en comparación con los animales que recibieron la paja por separado, lo que pudo dar lugar a una mayor masticación y rumia y, en consecuencia a una mayor salivación. A la vista de estos resultados, la administración del pienso y paja en forma de mezcla podría ser una alternativa para prevenir la aparición de acidosis, aunque se precisa más información para determinar el resultado usando diferentes proporciones de paja en la mezcla y cómo se verían afectados los rendimientos productivos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

● Casasús, I., et al. 2012. ITEA 108: 191–206. ● González, L.A., et al. 2012. Anim. Feed Sci. Technol. 172: 66–79. ● Moya, D., et al. 2011. J. Anim. Sci. 89: 520–530. ● Nagaraja, T.G. & Titgemeyer, E.C. 2007. J. Dairy Sci. 90: 17–38. ● Posado, R., et al. 2013. XV Jornadas sobre Producción Animal. AIDA. Zaragoza, pp 261-263.

Agradecimientos: Este trabajo ha sido financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación (Proyecto AGL2009-12026), con la ayuda del Departamento de Industria e Innovación (Gobierno de Aragón) y el Fondo Social Europeo. Gimeno, A., disfrutó de una beca FPI BES-2010-039495.

EFFECT OF THE DISTRIBUTION FORM OF CONCENTRATE AND STRAW (SEPARATELY OR AS TOTAL MIXED RATION) ON RUMINAL FERMENTATION OF BEEF CALVES FED HIGH-GRAIN DIETS

ABSTRACT: The effect of offering the concentrate and the straw separately (separate) or together as a total mixed ration (TMR) on rumen fermentation (rumen pH and ammonia, lactic acid and volatile fatty acid – VFA – concentrations) and feed intake pattern of ten intensively reared calves was studied in a two 42-day periods experiment, following a change-over arrangement. The proportion of straw included in total mixed ration on each period varied from 8 to 10%, according to previous experiments. No differences on feed intake pattern were promoted (11.19 vs. 10.74 kg FM for separate and TMR distribution, respectively, $P>0.10$), although separate distribution reduced the intake of straw (5 and 7% in first and second period). Animals fed the total mixed ration showed a more buffered rumen fermentation, characterised by higher daily mean rumen pH (6.09 vs. 5.87, $P<0.001$), ammonia concentration (110 vs. 89.0 mg/l, $P<0.001$) and acetic to propionic ratio (1,52 vs. 1.07, $P<0.001$) and lower total VFA concentration (92.9 vs 104 mmol/l, $P=0.008$), as well as less observations indicative of acidosis – $\text{pH}<5.6$ (14 vs. 37%) and total $\text{VFA}>150\text{mM}$ (6.3 vs. 9.4%) – compared to those fed the concentrate and straw separately. In view of the results, feeding the diet as a total mixed ration might be interesting to prevent acidosis.

Keywords: beef cattle, total mixed ration, high-concentrate diet, ruminal acidosis