EFECTO DEL TIPO Y FORMA DE PRESENTACIÓN DEL CEREAL DEL CONCENTRADO SOBRE LA FERMENTACIÓN RUMINAL EN TERNEROS EN CEBO INTENSIVO

Gimeno, A., Al-Alami, A., Fondevila, M., de Vega, A., Castrillo, C.
Instituto Universitario de Investigación en Ciencias Ambientales de Aragón, Depto. Producción Animal y Ciencia de los Alimentos, Universidad de Zaragoza, Miguel Servet 177, 50013 Zaragoza.
ccastri@unizar.es

INTRODUCCIÓN

El uso de dietas con un alto contenido en cereales, típico del sistema de cebo intensivo de terneros en el área Mediterránea, puede resultar en la aparición de acidosis ruminal, debido a la fermentación masiva de los carbohidratos que llegan al rumen y la consecuente acumulación de ácidos orgánicos (Bramley et al., 2008). Entre las estrategias estudiadas para su prevención se encuentra un correcto manejo de la alimentación. En este aspecto, cobra especial importancia la elección de los cereales (en función del ritmo de degradación del almidón) y la forma de presentación del concentrado, siendo ventajosas aquellas que promuevan una fermentación ruminal más estable. El objetivo de este experimento fue estudiar el efecto del tipo de cereal (de moderado - maíz - o rápido - cebada - ritmo de fermentación) y de su forma de presentación (molido o aplastado en seco) sobre la fermentación ruminal en terneros en cebo intensivo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron ocho terneros machos de raza Frisona provistos de una cánula ruminal de 1 cm de diámetro interno, con un peso vivo inicial de 282±5.2 kg, previamente adaptados a una dieta rica en concentrado y alojados individualmente. Se formularon dos concentrados isoenergéticos (1,05 UFC/kg MS) e isoproteicos (150g PB/kg MS), con un 60 % de maíz y cebada, incluidos en proporciones 75:25 (M) ó 25:75 (C). A su vez los cereales fueron ofrecidos en dos formas de presentación (molidos a 3.5 mm - m - o aplastados en seco - a). El concentrado se administró *ad libitum*, en una única distribución diaria, y los animales dispusieron además de paja de cebada a voluntad. Cuatro animales fueron asignados a cada una de las dietas (M o C) durante todo el experimento. Se llevaron a cabo dos periodos experimentales de 35 d, en cada uno de los cuales el concentrado se administró en una u otra forma de presentación, siguiendo un diseño en “change-over”, con 2 animales por tratamiento y periodo. Las 4 primeras semanas de cada periodo fueron de adaptación a la dieta, y durante la última se tomaron muestras de líquido ruminal en dos días no consecutivos, justo antes de la distribución del concentrado (8:00) y 4 y 8 h más tarde. En cada muestra se determinó el pH y la concentración de amoniaco y ácidos grasos volátiles (AGV). Los días de muestreo también se determinaron el consumo de alimento y agua desde la distribución del concentrado a cada una de las horas de muestreo, así como la ingestión diaria. Los resultados fueron analizados usando el procedimiento MIXED (SAS, versión 9.2), considerando al animal dentro de cereal como unidad experimental y la hora de muestreo como medidas repetidas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El consumo medio diario de concentrado y paja no se vio afectado de forma significativa por los tratamientos experimentales (89 ± 2,0 y 11 ± 1,0 g kg^{-1} $PV^{0.75}$, respectivamente). No obstante, la ingestión de concentrado fue cuantitativamente superior en los animales que

recibieron la cebada molida (84 *vs.* 95, con a y m respectivamente, P>0.10), mientras que los que la recibieron en forma aplastada consumieron una proporción cuantitativamente mayor de paja (14,3 *vs.* 9,8 % del total, P>0,10). Por otra parte, los animales que recibieron el cereal aplastado presentaron una pauta de ingestión del concentrado a lo largo del día más homogénea que los que lo recibieron en forma de harina, debido fundamentalmente a un menor consumo durante las primeras 4 h tras la distribución del alimento (0,34 *vs.* 0,43 del total diario, respectivamente, P=0,010), siendo este hecho más evidente con la cebada (Figura 1). El consumo de agua fue cuantitativamente mayor en los animales alimentados con los cereales molidos (30,4 *vs.* 27,0 L d^{-1}, e.e. 1,98, P>0,10). No se observaron diferencias en la concentración de AGV totales entre tratamientos antes de la distribución de la mañana (83 mmol L^{-1}, e.e. 4,6), aumentando (P<0,001) de forma similar en todos los tratamientos durante las primeras 4 horas, hasta alcanzar un valor medio de 126 mmol L^{-1}. Sin embargo, su evolución de 4 a 8 h post-distribución dependió de la forma de presentación del concentrado, de manera que con las dietas aplastadas la concentración de AGV tendió a estabilizarse y con las molidas siguió en aumento, siendo este incremento significativo con la dieta Cm (P<0,01). Por otra parte, las dietas molidas promovieron una mayor ratio acético:propiónico a todas las horas de muestreo (P<0,05). El pH ruminal (Figura 2) mostró una tendencia inversa a la de los AGV, presentando ambos parámetros una elevada correlación negativa (r= -0,892). Así, antes de la distribución del concentrado no se observaron diferencias significativas entre tratamientos, ni tampoco tras las 4 h siguientes, durante las cuales disminuyó el pH (P<0,001). Los animales alimentados con los cereales aplastados mostraron una estabilización de los valores de pH entre las 4 y 8 h post-distribución, mientras que en los que los recibieron molidos el pH siguió disminuyendo, siendo la caída significativa con la dieta Cm (P<0,05). La molienda del cereal provocó una mayor proporción de observaciones individuales de pH por debajo de 5,6 y de AGV por encima de 150 mM, valores considerados como umbrales de acidosis ruminal subaguda (SARA) por varios autores (Nagaraja and Titgemeyer, 2007). En el caso de la dieta alta en cebada, a las 8 h la proporción de observaciones que cumplieron los dos criterios fue del 0,69 cuando fue administrada en forma de harina (m), mientras que no se registró ninguna con la presentación aplastada. En cuanto a la concentración de amoniaco, los animales que recibieron los cereales molidos mostraron concentraciones superiores a los alimentados con los cereales aplastados (concentración media diaria de 60 *vs.* 32 mg L^{-1}, P<0,5). En teoría, el efecto del procesado de los cereales sobre el ritmo de fermentación de su almidón se manifiesta más en aquellos de lenta o moderada degradación (Offner et al., 2003), por lo que las mayores diferencias encontradas con las dietas altas en cebada en este trabajo podrían ser en parte explicadas por un mayor efecto de la forma de presentación sobre la pauta de ingestión en este cereal. Estos resultados sugieren que el aplastado en seco de los cereales podría ser una posible estrategia para controlar el ritmo de ingestión del concentrado y/o de fermentación del almidón y, por lo tanto, el riesgo de acidosis ruminal en terneros en cebo intensivo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

● Bramley, E., Lean, I. J., Fulkerson, W. J., Stevenson, M. A., Rabiee, A. R. & Costa, N. D. 2008. J. Dairy Sci. 91: 308-321. ● Nagaraja, T. G., & E. C. Titgemeyer. 2007. J. Dairy Sci. 90 Suppl 1: E17-38. ● Offner, A., A. Bach, & D. Sauvant. 2003. Anim. Feed Sci. Tech. 106: 81-93.

Agradecimientos: Este trabajo ha sido financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación (Proyecto AGL2009-12026). Gimeno, A., disfrutó de una beca FPI BES-2010-039495.

Figura 1. Efecto de los tratamientos experimentales (Mm, maíz molido; Ma, maíz aplastado; Cm, cebada molida; Ca, cebada aplastada) y del intervalo de muestreo sobre la pauta de ingestión del concentrado.

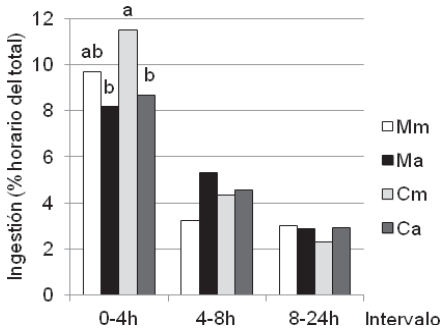
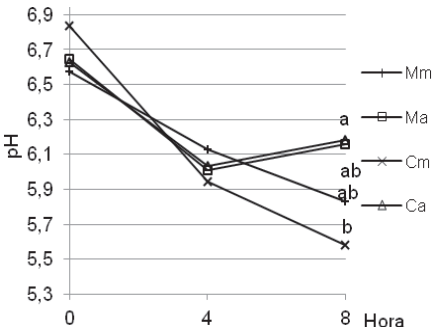


Figura 2. Efecto de los tratamientos experimentales (Mm, maíz molido; Ma, maíz aplastado; Cm, cebada molida; Ca, cebada aplastada) y de la hora de muestreo sobre el pH en rumen.



EFFECT OF TYPE AND PHYSICAL FORM OF THE CEREAL OF THE CONCENTRATE ON RUMEN FERMENTATION IN INTENSIVELY REARED STEERS

ABSTRACT: Ruminal acidosis is a common metabolic disorder found in feedlot cattle. The aim of this work was to study the effect of the source of cereal (maize or barley) in the concentrate and its physical form (ground to 3.5 mm or dry rolled) on rumen fermentation parameters (rumen pH, volatile fatty acids - VFA - and ammonia) and intake pattern of feed and water in intensively reared steers. Rolled diets tended to promote a more homogeneous intake pattern of concentrate along day by regulating the intake during the first 4 h after feeding. Furthermore, rolled cereals promoted a more stable rumen fermentation, characterized by a lower proportion of observations in risk of rumen acidosis (pH below 5,6 and total VFA concentration above 150 mM), been this effect more evident in the case of barley. These results suggest that the dry rolling processing of the cereals of the concentrate could be a good way of preventing rumen acidosis in feedlot cattle by a regulation on the intake pattern of concentrate and/or the fermentation rate of starch.

Keywords: intake pattern, rumen acidosis, volatile fatty acids, rumen pH