

## EFFECTO DE LA INCLUSIÓN DE PULPA DE REMOLACHA (SIN O CON VINAZA) EN EL PIENSO DE CORDEROS EN LA FASE DE CEBO SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA CANAL Y DE LA CARNE

\*Fernández, B., López-Campos, O., Bodas, R., Prieto, N., Mantecón, A. R., Giráldez, F. J.  
Estación Agrícola Experimental de León. CSIC. Finca Marzanas, 24346 Grulleros, León  
[begonafd@gmail.com](mailto:begonafd@gmail.com)

### INTRODUCCIÓN

Los sistemas de cebo tradicionales se basan en la administración a voluntad de paja de cereal y de pienso compuesto, constituido en su mayor parte por cereales y, por tanto, de almidón. En general, el almidón se fermenta muy rápido en el rumen y, si se consume en grandes cantidades, puede causar acidosis en los animales (Owens *et al.*, 1998). En este sentido, la sustitución en las raciones de parte de los cereales por alimentos con un elevado contenido en fibra soluble, como la pulpa de remolacha, puede contribuir a paliar el problema de acidosis e influir positivamente en el bienestar del animal. La fibra soluble, aunque se fermenta también muy rápido en el rumen, produce menos ácido láctico (Van Soest *et al.*, 1991). Además, la pulpa de remolacha puede tener un efecto beneficioso para los microorganismos ruminales, debido a su alta capacidad de intercambio catiónico y la unión a iones metálicos (McBurney *et al.*, 1983), que ayuda a amortiguar los cambios de pH. No obstante, a la hora de incorporar pulpa de remolacha en la ración de los rumiantes nos encontramos con que la pulpa, que se comercializa en nuestro país, presenta una composición química variable, debido a las características del producto en sí y, además, a la inclusión de vinaza de remolacha en proporciones variables. El objetivo del presente trabajo fue estudiar el efecto de la inclusión de pulpa de remolacha sin y con vinaza en el rendimiento productivo de los corderos, así como en las características de la carne finalmente obtenida.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron 27 corderos merinos, recién destetados, con una edad inicial comprendida entre las 8 y 9 semanas y un peso medio de 15,3 kg (eem=0,10), distribuidos en 3 grupos experimentales de 9 animales cada uno, que fueron alimentados con paja de cebada (MS: 92 g·100 g<sup>-1</sup>; Cenizas: 5 g·100 g<sup>-1</sup>; FND: 80,2 g·100 g<sup>-1</sup>; PB: 2,3 g·100 g<sup>-1</sup>) y pienso compuesto a voluntad. Los animales del grupo control recibieron un pienso estándar, en el cual la energía era aportada, fundamentalmente, por cebada y maíz. En los otros dos grupos, parte de la cebada se sustituyó por pulpa de remolacha o por pulpa de remolacha con un 13% de vinaza. La proporción de materias primas que integran los piensos compuestos utilizados en el experimento, así como su composición química, se recoge en la Tabla 1.

Tabla 1. Proporción de materias primas y composición química (g·kg<sup>-1</sup>) de los piensos empleados.

Materias Primas (g·kg <sup>-1</sup> )	Control	Pulpa 0	Pulpa 13
Cebada	500	380	370
Maíz	230	230	230
Torta de soja 44	190	190	185
Pulpa de remolacha	0	120	0
Pulpa de remolacha con un 13% vinaza	0	0	140
<sup>1</sup> Corrector	30	30	25
Melaza de caña	50	50	50
Composición Química (g·kg <sup>-1</sup> )			
Materia seca	867	876	867
Proteína bruta	152	155	155
Fibra neutro detergente	113	130	140
Fibra soluble	74	96	95
Cenizas	80	62	68

<sup>1</sup>RUMINIXcorderos (Inatega, S.L.).

Los corderos se sacrificaron al alcanzar los 25 kg de peso vivo. Tras 24 h de oreo, se registró el peso de la canal fría (PCF) y se calcularon las pérdidas por oreo (PO) y el rendimiento comercial (RC). Asimismo, se determinaron el estado de engrasamiento (Reglamento CEE n° 1278/94), la consistencia de la grasa subcutánea (Colomer-Rocher *et al.*, 1988), el índice de compacidad de la canal (ICC: PCF/Longitud interna de la pierna) y la acumulación de grasa en los depósitos de la zona pélvico-renal. El músculo *longissimus thoracis* se utilizó para determinar la capacidad de retención de agua, el pH, el color y la textura. Para determinar la composición química de la carne se utilizó el músculo *longissimus lumborum*. Los resultados obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza de una vía, utilizando el procedimiento GLM del paquete estadístico SAS (SAS, 1999).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los valores medios de los parámetros relativos a la canal se presentan en la Tabla 2. Como puede apreciarse no se observaron diferencias estadísticamente significativas ( $P>0,05$ ) en PCF, PO ó RC de las canales, atribuibles a los tratamientos experimentales. La inclusión de pulpa, en cambio, sí influyó negativamente en la ganancia diaria de peso ( $302 \text{ g}\cdot\text{animal}^{-1}\cdot\text{día}^{-1}$  para el grupo control y  $253 \text{ g}\cdot\text{animal}^{-1}\cdot\text{día}^{-1}$  para los corderos que recibieron pienso con pulpa de remolacha).

Tabla 2. Características de la canal para los diferentes grupos experimentales.

	Control	Pulpa 0	Pulpa 13	RSD (n=9)	Nivel de significación
Peso Canal Fría (kg)	11,7	11,7	12,0	0,451	ns
Pérdidas por Oreo (%)	2,50	2,45	2,57	0,148	ns
Rendimiento Comercial (%)	46,8	47,2	47,0	1,29	ns
Estado de engrasamiento (puntos 1-4)	3,38	3,29	3,17	0,456	ns
Consistencia de la Grasa (puntos 1-3)	1,63	1,48	1,54	0,319	ns
Grasa Pélvico-renal (%)	3,3	3,0	3,1	0,82	ns
Índice de Compacidad de la Canal ( $\text{g}\cdot\text{cm}^{-1}$ )	398	406	418	33,4	ns

RSD: desviación estándar residual. ns: no significativo ( $P>0,05$ ).

Se ha sugerido que la utilización de pulpa de remolacha, en sustitución del cereal de la ración, podría dar lugar a canales con menor grado de engrasamiento (Richardson *et al.*, 2003) e incluso canales con una grasa más dura. Este efecto se ha asociado con que la sustitución de cereal por pulpa de remolacha diluiría la concentración energética de la ración y, por otra parte, aumentaría la relación acético/propiónico en el líquido ruminal. Este último efecto se podría traducir en una reducción de los ácidos grasos de cadena ramificada y, por tanto, en un incremento de la dureza de la grasa (Berthelot *et al.*, 2001). En el presente estudio, sin embargo, el estado de engrasamiento de la canal, la acumulación de grasa en la zona pélvico-renal y la consistencia de la grasa subcutánea tampoco variaron significativamente ( $P>0,05$ ) entre grupos. No obstante, la inclusión de pulpa modificó el perfil de ácidos grasos de la carne (datos no publicados, Fernández, 2006). Este efecto fue independiente del tipo de pulpa utilizado y está en concordancia con lo señalado por otros autores (Sañudo *et al.*, 2000; Castro *et al.*, 2005).

La adición de vinaza a la pulpa podría acentuar los efectos derivados de la inclusión de pulpa en la ración de animales de cebo señalados por otros autores y anteriormente mencionados. Este efecto añadido sería debido, por una parte, a que la vinaza tiene un alto contenido de minerales y por tanto reduciría el contenido energético de la pulpa. Por otra, porque la vinaza también presenta un alto contenido de betaína y en diferentes estudios se ha demostrado la capacidad de la betaína para intervenir en el metabolismo de las grasas en el hígado, reduciendo su deposición (Banskalieva *et al.*, 2005). En nuestro estudio, no se encontraron diferencias entre ambos tipos de pulpa, probablemente debido a que el contenido de vinaza no fue muy elevado. Por otra parte, también se debe tener en cuenta que la betaína se degrada rápidamente en el rumen, por lo que no cabría esperar que se absorba una cantidad significativa (Mitchell *et al.*, 1979).

Ni los parámetros colorimétricos ni la composición química o las pérdidas por presión de la carne se vieron significativamente ( $P>0,05$ ) afectados por el tipo de pienso consumido por los corderos. Tampoco se observaron diferencias entre tratamientos experimentales en el pH de la carne medido a las 24 horas postsacrificio. Sin embargo, la caída del pH en los primeros 45 minutos tras el sacrificio fue ligeramente menor ( $P<0,10$ ) en los animales que consumieron pienso con pulpa, con o sin vinaza. La terneza de la carne también fue significativamente menor ( $P<0,01$ ) en los corderos que recibieron piensos con pulpa de remolacha, lo que podría estar relacionado con las diferencias observadas en la ganancia diaria de peso (Sylvestre *et al.*, 2002).

Tabla 3. Características de la carne para los diferentes grupos experimentales.

	Control	Pulpa 0	Pulpa 13	RSD (n=9)	Nivel de significación
PH (0 h)	6,24	6,38	6,29	0,166	ns
PH (45 min)	6,02 <sup>b</sup>	6,29 <sup>a</sup>	6,25 <sup>a</sup>	0,234	*
PH (24 h)	5,46	5,63	5,54	0,199	ns
Dif. pH (0-45)min	0,22 <sup>a</sup>	0,09 <sup>ab</sup>	0,04 <sup>b</sup>	0,155	t
L*	42,9	43,5	43,7	2,18	ns
a*	10,6	10,6	10,7	1,50	ns
b*	4,9	4,7	5,4	0,93	ns
H*	25,1	24,2	26,7	5,12	ns
C*	11,8	11,6	12,0	1,44	ns
MS (%)	26,6	25,8	26,4	1,51	ns
Cen (% MS)	5,5	4,8	5,4	0,88	ns
PB (% MS)	82,0	83,2	82,9	2,87	ns
EE (% MS)	10,1	10,2	9,2	2,48	ns
Ppresión (%)	16,4	17,6	16,5	2,84	ns
Fmáxima (kg)	5,8 <sup>b</sup>	7,0 <sup>a</sup>	6,2 <sup>ab</sup>	1,08	t

RSD: desviación estándar residual. ns: no significativo ( $P>0,05$ ); t:  $p<0,1$ ; \*:  $P<0,05$ .

<sup>a,b</sup> Letras diferentes en la misma línea implican diferencias significativas.

A partir de los resultados obtenidos se puede concluir que la sustitución de pulpa de remolacha por pulpa de remolacha con un 13% de vinaza, en el pienso de corderos de cebo intensivo, no afectó a las características de la canal o de la carne medidas en el presente estudio. Sin embargo, la inclusión de pulpa de remolacha, independientemente de su contenido de vinaza, disminuyó la ganancia diaria de peso de los animales y modificó algunas de las características de la carne, como el pH y la terneza.

### AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo ha sido financiado por la Junta de Castilla y León (Proyecto CSI 07/04) y realizado en colaboración con el grupo de I+D de la empresa Azucarera Ebro, S.L.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Banskalieva, V., Puchala, R., Goetsch, A. L., Luo, J., Sahl, T. (2005). *Small Ruminant Research* 57, 193-202.
- Berthelot, V., Bas, P., Schimidely, P., Duvaux-Ponter, C. (2001). *Small Ruminant Research* 40, 29-39.
- Castro, T., Manso, T., Mantecón, A.R., Guirao, J., Jimeno, V. (2005). *Meat Science* 69, 757-764.
- Colomer-Rocher, F., Delfa, R., Sierra Alfranca, I. (1988). *Cuadernos del INIA* 17, 19-41.
- Fernández, B. (2006). Empleo de pulpa de remolacha en la alimentación del ganado ovino. Tesis doctoral. León.
- McBurney, M.I., Van Soest, P.J., Chase, L.E. (1983). *Journal of Science of Food and Agriculture* 34, 910-916.
- Mitchell, A.D., Chappell, A., Knox, K.L. (1979). *Journal of Animal Science* 49, 765-774.
- Owens, F.N., Secrist, D.S., Hill, W.J., Gill, D.R. (1998). *Journal of Animal Science* 76, 275-286.
- Richardson, J.M., Wilkinson, R.G., Sinclair, L.A. (2003). *Journal of Animal Science* 81, 1332-1347.
- Sañudo, C., Enser, M.E., Campo, M.M., Nute, G.R., María, G., Sierra, I., Wood, J.D. (2000). *Meat Science* 54, 339-346.
- SAS INST. INC. 1999. SAS/STAT® User's Guide (Version 8). SAS Publishing, Cary, NC (Estados Unidos).
- Sylvestre, M.N., Balcerzak, D., Feidt, C., Varakos, V.E., Brunt, J. (2002). *Journal of Animal Science* 80, 1871-1878.
- Van Soest, P.J., Robertson, J.B., Lewis, B.A. (1991). *Journal of Dairy Science* 74, 3583-3597.