ESTIMACIÓN DE LA FERMENTACIÓN CECAL EN CERDOS IBÉRICOS O LANDRACE ALIMENTADOS CON DIETAS BASADAS EN BELLOTA O MAÍZ MEDIANTE PRODUCCIÓN DE GAS *IN VITRO*

M. Fondevila, J. Morales[1], J.F. Pérez[1], M.D. Baucells[1] y J. Gasa[1]
Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos
Universidad de Zaragoza, Miguel Servet 177, 50013 Zaragoza
[1]Departament de Ciència Animal y dels Aliments, Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra 08193, Barcelona

INTRODUCCIÓN

La producción semi-extensiva de porcino en la Península Ibérica se basa en la alimentación del cerdo Ibérico con pastos y bellotas, aunque en la actualidad se emplean también suplementos concentrados. Parece claro que la raza del animal es un factor fundamental que confiere la calidad al producto, pero tanto el sistema de producción como las características de la dieta y su utilización digestiva contribuyen de forma significativa a variar dicha calidad. A pesar de ser un animal monogástrico, el sistema de producción del cerdo Ibérico revela la importancia nutritiva de la fermentación digestiva en la utilización de los nutrientes, que en porcino supone entre el 10 y el 30 % de las necesidades energéticas de mantenimiento (Hume, 1997).

Este trabajo estudia la fermentación microbiana de dietas basadas en bellota/sorgo (BS) o maíz (MZ) en cerdos Ibéricos (IB) o Landrace (LD), para evaluar la importancia de la raza y la dieta en la fermentación cecal. El estudio se realizó mediante la técnica de producción de gas *in vitro* (Theodorou y col., 1994), empleada habitualmente en la valoración de alimentos para rumiantes, que fue adaptada a las condiciones de fermentación cecal mediante la utilización de contenido ileal como sustrato y contenido cecal como inóculo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se emplearon 12 cerdos IB y 12 Landrace LD de 108 ± 4.6 kg. Los animales de cada raza fueron divididos aleatoriamente en 2 grupos, a los que se ofrecieron las dietas experimentales, BS (20 % maíz, 20 % sorgo, 40 % bellota) o MZ (74 % maíz), en un diseño factorial 2 x 2. Una vez alcanzados los 133 kg, 4 animales por grupo fueron sacrificados y su contenido ileal colectado, agrupado por tratamiento experimental y liofilizado. Tres días después, los otros 2 animales de cada grupo fueron sacrificados, recogiéndose su contenido cecal, que fue agrupado por tratamientos, refrigerado y trasladado a la Facultad de Veterinaria de Zaragoza para su uso como inóculo (unas 4 h después de su colección).

La evolución de la fermentación microbiana se determinó *in vitro* a partir de la producción de gas. Se pesaron 650 mg de sustrato ileal en botellas de 125 ml (n=4), que fueron llenadas en atmósfera de CO_2 con 100 ml de solución de incubación (pH 6,8) con un 14 % de contenido cecal correspondiente al mismo tratamiento experimental. Se incluyeron además 3 botellas sin inóculo cecal en la solución de incubación. La incubación se desarrolló a 39 °C, registrándose por presión el gas producido a las 4, 8, 12, 18, 24, 36, 48 y 60 h. Al final del periodo de incubación, se

determinó la concentración de ácidos grasos volátiles (AGV; Jouany, 1982), y la desaparición de MS por filtración (40 μm).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Entre razas, la producción de gas in vitro (Figura 1) únicamente mostró diferencias ($P<0,001$) a las 4 h de incubación, a favor de IB. Entre dietas, BS produjo más gas que MZ durante todo el periodo de incubación ($P<0,001$), estableciendose las diferencias en las primeras 12h. A partir de esta hora, las diferencias entre dietas disminuyeron para cada raza, de 17 a 12 ml/g MS en IB y de 13 a 10 ml/g MS en LD, hasta el final de la incubación.

La desaparición de MS (Tabla 1) después de 60 h de fermentación fue mayor en cerdos IB que LD ($P<0,001$), y con la dieta BS que con la MZ ($P<0,001$), si bien este parámetro puede estar condicionado por la elevada solubilidad inicial del sustrato (585 y 599 mg/g para BS y MZ). La concentración total de AGV fue superior con la dieta MZ en cerdos IB, mientras que en LD ocurrió lo contrario, reflejando básicamente las variaciones en la concentración de acetato (interaccion raza x dieta: $P<0,01$). Las concentraciones medias de propionato ($P<0,05$) y butirato ($P<0,01$) fueron superiores en LD que en IB, y entre dietas la de propionato fue inferior ($P<0,10$) y la de butirato superior ($P<0,001$) en BS respecto a MZ, no observándose significación en la interacción.

Estos resultados indican que la dieta afecta los parámetros cecales *in vitro* más que la raza, aunque es la interacción entre ambos factores la que determina el tipo de fermentación. Considerando el mayor ritmo de tránsito de la digesta en los cerdos IB (Morales y col., 2000), sería esperable una mayor llegada de nutrientes en éstos, provocando una mayor fermentación cecal. Sin embargo, la falta de diferencias entre razas parece indicar que la fermentación potencial en el ciego depende más de la composición del sustrato (dependiente de la dieta) que de su cantidad, así como del tiempo de retención de la digesta en el ciego. Entre dietas, es esperable que MZ aporte menos almidón y más fibra que BS, debido a una mayor absorción en el intestino delgado, lo que justifica tanto la menor producción de gas en ambas razas como la menor producción total de AGV y de butirato en LD y la mayor concentración de acetato y menor de butirato en IB. Por contra, la mayor concentración total de AGV en IB con MZ se contradice con su menor producción de gas. En esta raza, la relación entre el menor aporte de nutrientes al ciego con MZ y el mayor efecto del alto ritmo de tránsito sobre la composición del sustrato fermentable con esta dieta explicaría en parte dichos resultados.

El presente trabajo ha sido realizado en el marco del proyecto CICYT AGF98-0506

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Hume, I.D. (1997). En: Gastrointestinal microbiology, vol. 1. R.I. Mackie y B.A. White (eds.), Chapman & Hall Microbiology series, New York. pp. 84-115.

Jouany, J.P. (1982). Science des Aliments 2: 131-144.

Morales, J. Perez, J.F., Baucells, M.D. y Gasa, J. (2000). Journal of Animal Science, 78, suppl. 1:179

Theodorou, M.K., Williams, B.A., Dhanoa, M.S., McAllan, A.B. y France, J. (1994). Animal Feed Science and Technology, 48: 185-197

Figura 1: Producción de gas *in vitro* de contenido ileal de cerdos ibéricos (● , ■) o Landrace (○ , □) alimentados con dietas a base de bellota/sorgo (círculos) o maíz (cuadrados), con contenido cecal como inóculo. Las barras inferiores muestran el error estándar de las medias.

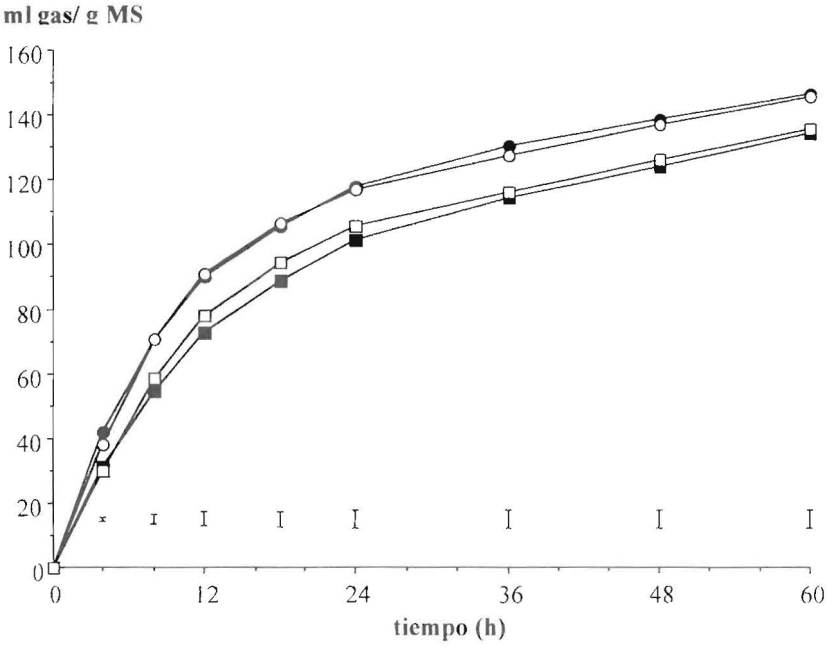


Tabla 3: Desaparición de materia seca (dMS, mg/g), y concentración total e individual de ácidos grasos volátiles (mmol/l) tras 60 h de incubación. En cada fila, letras diferentes indican diferencias significativas (P<0,05).

	Ibéricos		Landrace		
	Dieta BS	Dieta MZ	Dieta BS	Dieta MZ	e.e.
dMS	847 a	751 b	777 b	711 c	1,04
AGV totales	32,0 b	37,4 a	36,9 a	34,1 b	1,46
acetato	18,5 c	23,6 a	21,7 ab	20,0 b	0,94
propionato	7,7 b	8,6 a	8,7 a	8,9 a	0,26
butirato	4,2 b	3,3 c	5,0 a	3,6 c	0,14
isobutirato	0,43 ab	0,53 a	0,35 b	0,35 b	0,051
isovalerato	0,52 b	0,70 a	0,65 ab	0,77 a	0,054
valerato	0,69 a	0,77 a	0,51 b	0,54 b	0,046

e.e.: error estándar de las medias