

RATIOS DE DILUCION DEL PIENSO EN ALIMENTACIÓN LÍQUIDA DE CERDOS DE ENGORDE

Sol, C., Castillejos, L. y Gasa, J.

Servei de Nutrició i Benestar Animal (SNiBA). Departament de Ciència Animal i dels Aliments. Facultat de Veterinària. Universitat Autònoma de Barcelona. Bellaterra 08193 Barcelona

mariacinta.sol@uab.cat

INTRODUCCIÓN

El aumento del precio de las materias primas ha conllevado a un notable aumento del precio de la alimentación repercutiendo directamente sobre el coste final de producción. Por este motivo, el sector porcino busca permanentemente alternativas para mejorar la eficiencia y atenuar, de este modo, los efectos del aumento de los precios. Entre estas alternativas nos encontramos, por una parte, la forma de presentación del pienso y por otra el uso de materias primas no convencionales. En cuanto a la forma de presentación del pienso, los mejores resultados los ofrece el pienso granulado en comparación con la harina, pero si ésta se mezcla con agua, los resultados son como mínimo equiparables al granulado (Quémere et al., 1988). Por ello, la alimentación líquida ha permitido incorporar a la dieta subproductos húmedos procedentes de la industria agroalimentaria que consiguen una reducción sustancial del coste de la alimentación (Moreau et al., 1992, Brooks et al., 2001; Scholten et al., 2001). Sin embargo, no siempre se encontraron beneficios sobre los rendimientos productivos en cerdos de engorde alimentados con sistemas de alimentación líquida (Jensen y Mikkelsen, 1998) debido, posiblemente, a la ratio de dilución utilizada (proporción de pienso y agua) que es un factor clave para obtener los mejores resultados (Hurst et al., 2008)

En este contexto se diseñó un experimento con el objetivo de evaluar la digestibilidad *in vivo* y los rendimientos productivos mediante cinco ratios de dilución en cerdos de engorde.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un experimento para evaluar la digestibilidad total aparente de cinco ratios de dilución pienso:agua (1:0,6; 1:1,35; 1:2,1; 1:2,7 y 1:3,5) y un control seco (CON) en un total de 16 cerdas de engorde ((LD x LW) x Pietrain) con un promedio de peso vivo (PV) inicial de $46,7 \pm 1,98$ Kg alojadas individualmente. El experimento duró un total de 52 días, que se dividió en 2 estudios de 26 días. En cada uno de los estudios, los 20 primeros días se correspondieron a la adaptación a la dieta, administrándola de forma *semi-ad libitum*, aumentado o disminuyendo la ración según el residuo del día anterior, para maximizar la ingesta. A partir del día 20, la ración se mantuvo constante hasta el final del estudio donde se realizó la recogida de heces dos veces al día, los días 25 y 26, mediante estimulación rectal. Las dietas se prepararon diariamente, dos veces al día (9.00 h y 16.00 h) y se administraron individualmente. Finalmente, los residuos del comedero se retiraban para evitar posibles fermentaciones. Todos los animales recibieron el mismo pienso basal (Tabla 1), que incluía un 3% de TiO₂ como marcador indigestible, y se variaba únicamente la cantidad de agua añadida para alcanzar las diluciones deseadas.

Durante el primer estudio se evaluaron las diluciones 1:0,6; 1:2,1; 1:2,7 y el CON (n=4), y en el segundo estudio, utilizando los mismos animales con un promedio de PV de $65,4 \pm 3,14$ Kg, las ratios fueron, 1:1,35; 1:2,7; 1:3,5 y el CON (n=4). La dilución 1:2,7 y el CON se mantuvieron durante todo el experimento.

Se registró el peso individual de los animales al inicio y final de cada estudio, así como el consumo de pienso (después de secar cada residuo) para poder calcular el índice de conversión. Las muestras de heces recogidas al final de cada estudio fueron secadas a 65°C durante 96 h, molidas hasta un tamaño de partícula de 1 mm y analizadas para materia seca, energía bruta, extracto etéreo, proteína bruta y fibra bruta según la metodología descrita en AOAC (2005), al igual que el pienso. Para obtener los coeficientes de digestibilidad se determinó el TiO₂ mediante la metodología descrita por Short et al. (1996). Los datos fueron analizados mediante el procedimiento GLM del paquete estadístico SAS (SAS, 2009) usando un ajuste por Tukey.

Tabla 1. Formula y composición química de la dieta usada en el experimento.

Ingredientes (%)	Dieta basal
Cebada	45,00
Trigo	30,00
Harina de soja 47+2% PB	10,07
Maíz	6,29
Har. Ex. Colza 34% PB	6,00
Carbonato cálcico	0,96
Grasa +88% triglicéridos	0,50
Sal	0,40
Corrector vitamínico-mineral	0,30
Lisina – HCl	0,05
Treonina	0,04
Composición nutricional	
Materia seca (%)	87,1
Proteína bruta (PB, %)	16,0
Lisina (%)	0,75
Extracto etéreo (%)	2,24
Fibra bruta (%)	4,11
Energía metabolizable (Kcal/kg)	3194

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados productivos del primer estudio mostraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la ganancia de peso y se observó una tendencia en el segundo estudio, aunque estos resultados no se vieron reflejados en el consumo diario de ninguno de los dos estudios (Tabla 2). Concretamente, en el primer estudio, los animales de la dilución 1:0,6 presentaron una mayor (25,9%) ganancia de peso que los animales control ($p < 0,01$). Durante el segundo estudio, los animales de las diluciones 1:1,35 y 1:2,7 también presentaron una mayor (14,1%) ganancia de peso que el control.

En cuanto a los resultados de los coeficientes de digestibilidad total aparente de la materia orgánica y de la energía siguieron ajustes cuadráticos en ambos estudios, mostraron que los puntos donde la dilución alcanzaba su máximo coeficiente de digestibilidad fueron 1:1,83 y 1:2,70 para el primer y segundo período, respectivamente.

En el primer estudio, los animales de las diluciones 1:2,1 y 1:2,7 en comparación al CON obtuvieron mayores ($p < 0,05$) coeficientes de digestibilidad de la materia orgánica (dMO) (86,4% y 86,3% vs. 83,3%, respectivamente) y de la energía (dE) (83,8% y 83,7% vs. 80,2, respectivamente). A lo largo del segundo período, los cerdos alimentados con las diluciones 1:1,35, 1:2,7 y 1:3,5 en relación al CON tuvieron mejor ($p < 0,05$) dMO (85,8%, 85,9% y 86,2% vs. 83,1%, respectivamente) y dE (83,3%, 83,7% y 83,8% vs. 80,1%, respectivamente). Respecto a los nutrientes, en el segundo estudio los coeficientes de digestibilidad total aparente mostraron cómo en comparación con los CON, la dilución de 1:3,5 mostraba una mayor ($p < 0,05$) digestibilidad de la proteína bruta (82,9% vs. 76,1%) y del extracto etéreo (33,5% vs. 19,08%). Finalmente, la digestibilidad de la fibra bruta de los animales CON mostró los coeficientes más bajos ($p < 0,05$) respecto a los demás tratamientos (44,8%, 45,2%, 48,6% vs. 32,4%, para las diluciones 1:1,35, 1:2,7 y 1:3,5 vs. CON).

En conclusión, la dilución que optimiza la digestibilidad y el rendimiento productivo varía con la edad de los animales, siendo las diluciones más bajas (menos agua) mejores para cerdos más jóvenes y más altas mejores para cerdos de cebo. Por otra parte, en ocasiones, la dilución óptima puede ser difícil de alcanzar, dadas las características de muchas instalaciones comerciales que no suelen permitir tasas de dilución por debajo de 2,5 a 2,7.

Tabla 2. Resultados productivos de distintas ratios de dilución del pienso en alimentación líquida sobre los resultados productivos de cerdos de engorde.

	Control	Ratios de dilución				SD	P-valor
		1:0,6	1:1,35	1:2,1	1:2,7		
Estudio 1							
Ganancia peso (Kg)	15,53 ^a	19,55 ^b	17,53 ^{a,b}	16,97 ^{a,b}	0,721	0,005	
CMD (g/d)	1689	1796	1782	1854	70,78	ns	
Estudio 2							
Ganancia peso (Kg)	20,06	22,89	22,90	19,65	1,071	0,064	
CMD (g/d)	2240	2367	2352	2281	49,57	ns	

CMD: consumo medio diario. ns: no significativo (P>0,10).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Quémère, P., Castaig, J., Chastanet, J.P., Latimier, P., Saulnier, J., Willequet, F. & Grosjean, F. 1988. Jour. Rech. Por. 20: 351 – 360.
- Jensen, B.B. & Mikkelsen, L.L. 1998. Recent Adv. Anim. Nut. Nottingham University Press, Nottingham, pp 107 – 126.
- Moreau, R., Quémère, P. & Carlier, J. 1992. Jour. Rech. Por. 24: 143-150.
- Brooks P.H., Beal, J. D. & Niven, S. 2001. Recent Adv. Anim. Nut. 13: 49 – 64.
- Scholten, R.H.J., Rijnen, M.M.J.A., Schrama, J.W., Boer, H., Van Der Peet-Schwering, C.M.C., Den Hartog, L.A., Vesseur, P.C. & Verstegen, M.W.A. 2001. J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. 85(5-6): 124-134.
- Hurst, D., Clarke, L., & Lean, I.J. 2008. Anim. 2: 1297–1302.
- AOAC, 2005. 17th ed. AOAC International, Gaithersburg
- Short, F.J.J., Gorton, P., Wiseman, J. & Boorman, K.N.N. 1996. Anim. Feed Sci. Tech. 59: 215-221

Agradecimientos: El presente trabajo ha sido realizado en el marco del Proyecto de Investigación y Desarrollo IDI-20110003 y Beca predoctoral Talent Empresa (TEM) de l'AGAUR para C. Sol.

DILUTION RATES IN LIQUID FEED FOR GROWING PIGS

ABSTRACT: Dilution rates were evaluated using the coefficient of apparent total tract digestibility (CATTD) on growing-finishing pigs. The experiment was divided in two studies of 26 d. A total of 16 sows (46.7 ± 1.98 Kg, BW) were individually allotted and assigned to 1 of 4 treatments. Treatments in the first study were: Diet in dry form (CON) and 1:0.6; 1:2.1; and 1:2.7 ratios. In the second study the same animals (65.4 ± 3.14 Kg, BW) were assigned to 4 new treatments: CON and 1:1.35; 1:2.7; and 1:3.5 ratios. TiO₂ was added as an indigestible marker. In the first study, 1:2.1 and 1:2.7 pigs had higher coefficient of organic matter digestibility (OMd) and gross energy digestibility (GEd) than CON. Along the second study, dilution pigs had better OMd and GEd than CON. Compared to CON, 1:3.5 also showed higher digestibility coefficients for CP, EE and CF; and 1:1.35 and 1:2.7 also for CF. Quadratic regressions for OMd and GEd showed the maxim ratio of dilution to reach higher CATTD, were 1:1.83 and 1:2.7 for the first and second study, respectively. The optimal dilution rate changes with animals' age.

Keywords: dilution rate; digestibility, pigs.