

EFFECTO DEL NIVEL PROTEICO DE LA DIETA Y DEL PLANO DE ALIMENTACIÓN SOBRE EL CRECIMIENTO Y EL BALANCE DE NITRÓGENO DE LECHONES IBÉRICOS EN FASE DE CRÍA (10-25 KG PV)

Conde-Aguilera J.A., Aguinaga M.A., Aguilera J.F. y Nieto R.
Instituto de Nutrición Animal (IFNA), Estación Experimental del Zaidín (CSIC), Camino del jueves s/n, 18100 Armilla, Granada. alberto.conde@eez.csic.es

INTRODUCCIÓN

Establecer una adecuada relación proteína: energía en la dieta del cerdo en crecimiento es fundamental para conseguir una óptima eficiencia productiva en el animal y, de esta forma, maximizar la formación de tejido muscular, a la par que reducir el vertido de nitrógeno al entorno. Esta relación está muy influenciada por el genotipo, debido al diferente potencial genético para la deposición de proteína que presentan las distintas razas porcinas. Para la raza Ibérica, de crecimiento lento y con marcado carácter lipogénico, el valor de esta relación es considerablemente inferior a los establecidos para genotipos mejorados, como hemos demostrado en trabajos previos de nuestro grupo de investigación, en los que se define la óptima proporción entre ambas variables para los periodos de crecimiento (15-50 Kg de peso vivo (PV), 6,86 g proteína ideal digestible/MJ EM, Nieto et al., 2002) y crecimiento-cebo (50-100 Kg PV, 5,17 g proteína ideal digestible/MJ EM, Barea et al., 2007). El objetivo del presente trabajo es definir la óptima concentración proteica en la dieta para el periodo de cría del lechón Ibérico (10-25 Kg PV). Con ello pretendemos contribuir a la definición precisa de las necesidades nutricionales de esta raza en las distintas fases de su ciclo productivo. De este modo será posible diseñar la estrategia nutricional más adecuada a cada fase, y con ello, conseguir la máxima eficiencia de utilización de los nutrientes proporcionados por el alimento, a la vez que se minimiza el vertido de efluentes contaminantes al medio.

MATERIAL Y MÉTODOS

El trabajo se ha llevado a cabo con 48 lechones Ibéricos puros, machos castrados, de la estirpe Silvela. Se ha empleado un diseño factorial 4 x 2: 4 concentraciones proteicas en la dieta (CP; 190, 170, 145 y 120 g proteína bruta (PB)/Kg materia seca (MS)) y 2 niveles de alimentación (NA; 95 y 70 % *ad libitum*), con un total de 6 animales por tratamiento, asignados al azar. Las 4 dietas experimentales, aproximadamente isoenergéticas (12,3-12,8 KJ EM/g MS), fueron elaboradas a partir de una mezcla de más alta CP, formulada con cebada, soja y harina de pescado, diluida con un componente carente de proteína, de modo que el perfil aminoacídico de la proteína dietética (similar al de la proteína ideal definida para genotipos convencionales, NRC, 1998) fue el mismo para todas las dietas. Los lechones se alojaron en parques individuales, en una sala con temperatura controlada (26 ± 1,5°C). Se realizaron controles de peso semanales y se ajustó el nivel de ingestión al peso de cada lechón y al nivel de alimentación que le fue asignado. Los animales se alimentaron 2 veces al día (9:00 y 16:00 h) y dispusieron de agua a voluntad y, diariamente, se registró la cantidad de alimento no ingerida para aquellos lechones que no consumieron en su totalidad el alimento ofrecido. Los ensayos de digestibilidad y balance se realizaron a los 13 Kg PV en jaulas metabólicas especialmente diseñadas para lechones. Los animales permanecieron en las jaulas de dos a tres días antes del comienzo de los ensayos para asegurar su adaptación a las mismas. Se realizó diariamente la recogida de heces y orina durante 5 días. La orina se recogió sobre 50 ml de SO₄H₂ 4M. Tras el registro de las cantidades excretadas diariamente de heces y orina y la toma de alícuotas representativas, éstas se congelaron a -20°C hasta su análisis. Finalizado el ensayo de balance y digestibilidad, los animales permanecieron en las condiciones especificadas anteriormente hasta alcanzar los 25 Kg PV. El tratamiento estadístico de los resultados obtenidos se ha realizado con el programa SPSS para Windows versión 14.0 (SPSS; Inc., 2005). Se ha aplicado un análisis de varianza de dos vías, con CP y NA como factores principales y 6 animales por bloque. Se ha empleado el test de Tukey para la comparación de los valores medios de las variables ensayadas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La concentración proteica de la dieta no afectó significativamente a la cantidad total de alimento consumida ($P > 0,05$). La ingesta media registrada en los animales alimentados a $0,95 \times ad libitum$ fue 801 g MS/d. En la Tabla 1 se muestran los resultados obtenidos en relación a la ganancia media diaria de peso (GMD), índice de transformación (IT) y la eficiencia de utilización del alimento, expresada como ganancia de peso/ ingesta de energía metabolizable (g /MJ IEM). La GMD se afectó de forma muy significativa por los factores CP y NA ($P < 0,001$). Los lechones que consumieron las dietas con 190 y 170 g PB/Kg MS crecieron a mayor velocidad que los alimentados con las que contenían 145 y 120 g PB/Kg MS (350-345 vs 314-297 g/d, respectivamente; $P < 0,05$). Los factores CP y NA también afectaron muy significativamente al índice de transformación y a la relación ganancia/IEM (g/MJ) ($P < 0,001$). Las dietas que contenían 190 y 170 g PB/Kg MS resultaron en índices de transformación más favorables que aquellas que aportaban 145 y 120 g PB/Kg MS (2,03-2,05 vs 2,29-2,41, respectivamente; $P < 0,05$) y dieron lugar a una eficiencia de transformación del alimento más elevada (39,5-39,8 vs 34,4-33,0 g/MJ IEM; $P < 0,05$). Todos estos parámetros productivos aumentaron significativamente al elevarse el plano de alimentación ($P < 0,001$). La interacción CP x NA no fue en ningún caso significativa.

En la Tabla 2 aparecen resultados obtenidos en el ensayo de digestibilidad y balance de nutrientes: retención diaria de nitrógeno (NR, g/d), eficiencia de utilización del nitrógeno ingerido (NR:NI) y eficiencia de utilización del nitrógeno digestible (NR:ND). Tanto el factor CP como el NA afectaron significativamente a todas las variables estudiadas ($P < 0,01$ a $P < 0,001$) sin que hubiese interacciones significativas entre ellos. La retención de N (g/d) fue significativamente inferior en los lechones que recibieron la dieta con menor concentración proteica (120 g PB/Kg MS) respecto a aquéllos alimentados con las otras tres concentraciones proteicas empleadas (4,37 vs 6,90-7,71 g N/d; $P < 0,05$). En cuanto a las relaciones NR:NI y NR:ND, ambas experimentaron un aumento progresivo al disminuir la concentración proteica de la dieta hasta alcanzar un máximo (0,592 y 0,781, respectivamente) con el tratamiento que proporcionó 145 g PB/Kg MS, para posteriormente disminuir de nuevo, de forma significativa, con el tratamiento de más baja concentración proteica ($P < 0,05$). Ambas eficiencias fueron significativamente superiores en los animales sometidos al nivel más alto de ingestión ($P < 0,01$).

Tabla 1. Efecto de la concentración proteica de la dieta (CP) y del nivel de alimentación (NA) sobre los parámetros productivos de lechones Ibéricos en fase de cría (10-25 Kg PV).

	GMD (g/d)	IT	Ganancia peso:IEM (g/MJ)
CP (g PB/Kg MS)			
190	350 ^a	2,03 ^a	39,5 ^a
170	345 ^a	2,05 ^a	39,8 ^a
145	314 ^b	2,29 ^b	34,3 ^b
120	297 ^b	2,41 ^b	33,0 ^b
e.e.	7,7	0,032	0,57
NA ($\times ad libitum$)			
0,95	391 ^a	2,32 ^a	38,3 ^a
0,70	262 ^b	2,06 ^b	35,1 ^b
e.e.	5,4	0,023	0,40
Significación estadística			
CP	***	***	***
NA	***	***	***
CP x NA	NS	NS	NS

GMD: ganancia media diaria; IT: índice de transformación; IEM: ingesta de energía metabolizable; PB: proteína bruta; MS: materia seca.

^{a,b,c} En cada columna, los valores medios con distinto superíndice difieren significativamente ($P < 0,05$).

NS: no significativo ($P > 0,05$); * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$.

Estos resultados indican que el tratamiento que proporciona 170 g PB/Kg MS (equivalente a 9,20 g proteína digestible/MJ EM) aporta la mínima concentración proteica en la dieta con la que se obtienen los valores de crecimiento, eficiencia de transformación del alimento y retención de nitrógeno más favorables.

Tabla 2. Efecto de la concentración proteica de la dieta (CP) y del nivel de alimentación (NA) sobre la retención de nitrógeno de lechones Ibéricos en fase de cría (10-25 Kg PV).

	NR (g/d)	NR:NI	NR:ND
CP (g PB/kg MS)			
190	7,71 ^a	0,509 ^b	0,671 ^b
170	6,90 ^a	0,493 ^b	0,686 ^b
145	7,06 ^a	0,592 ^a	0,781 ^a
120	4,37 ^b	0,459 ^b	0,664 ^b
e.e.	0,316	0,0146	0,0141
NA (x <i>ad libitum</i>)			
0,95	7,97 ^a	0,536 ^a	0,723 ^a
0,70	5,05 ^b	0,490 ^b	0,678 ^b
e.e.	0,223	0,0105	0,0101
Significación estadística			
CP	***	***	***
NA	***	**	**
CP x NA	NS	NS	NS

NR: nitrógeno retenido; NI: nitrógeno ingerido; ND: nitrógeno digestible; PB: proteína bruta; MS: materia seca.

^{a,b,c} En cada columna, los valores medios con distinto superíndice difieren significativamente (P <0,05)

NS: no significativo (P >0,05); * P <0,05; **P <0,01; ***P <0,001.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

National Research Council. 1998. Natl. Acad. Press, Washington.

Barea, R., R. Nieto y Aguilera, J.F. 2007. *Animal* 1: 357-365.

Nieto, R., Miranda, A., García, M.A. y Aguilera, J.F. 2002. *Br. J. Nutr.* 88:39-49.

Agradecimientos: Este trabajo ha sido financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación (ref. AGL2005-01625).

EFFECTS OF DIETARY PROTEIN CONTENT AND FEED INTAKE ON GROWTH AND NITROGEN RETENTION OF IBERIAN PIGLETS (10-25 kg BW)

ABSTRACT: An experiment was performed to investigate the effects of dietary protein content (DPC) and level of intake (LI) on the performance of Iberian piglets from shortly after weaning (10 kg) to 25 kg BW. The trial followed a 4 (DPC: 190, 170, 145 and 120 g CP/kg DM) x 2 (LI: 95 and 70% x *ad libitum*) factorial design with six replicates per combination of treatments (n = 48). Four approx. isoenergetic diets (12.3-12.8 kJ ME/g DM) were prepared by diluting the higher DPC with a protein-free diluting mixture. Pigs were fed in two daily equal meals and water was freely available. An N-balance trial was performed at approximately 13 kg BW. Average daily gain was higher in animals fed 190 and 170 g CP/kg DM than in the other two dietary treatments (350-345 vs 314-297 g/d respectively; P <0.05). Diets providing 190 and 170 g CP/kg MS resulted in higher feed conversion ratio and gain/IEM ratio (g/MJ EM) (P <0.05). Nitrogen retained was significantly lower with the diet containing 120 g PB/kg DM (P <0.05). Protein requirements for optimum growth and performance of Iberian piglets can be achieved with the treatment providing 170 g ideal CP/kg DM (9.20 g digestible protein/MJ ME).

Key words: dietary protein; feeding level; growth performance; Iberian piglets.