

EFFECTO DE LA ADICIÓN DE ARGININA Y LEUCINA EN DIETAS DE ACABADO CON DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA SOBRE LOS PARÁMETROS DE CRECIMIENTO Y CALIDAD DE CANAL EN CERDOS

Tous¹, N., Lizardo¹, R., Vilà¹, B., Gispert², M., Font i Furnols², M., Esteve-García¹, E.

¹ IRTA – Nutrición de Monogástricos. Mas de Bover. Ctra. Reus-El Morell Km 3,8. 43120 - Constantí (Tarragona). E-mail: enric.esteve@irta.cat

² IRTA – Tecnología de los alimentos. Finca Camps i Armet. 17121 - Monells (Girona)

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, se ha reducido la deposición de grasa subcutánea y aumentado el porcentaje de magro en las canales de cerdo. Consecuentemente, también se ha reducido la grasa intramuscular (GIM), parámetro correlacionado con la jugosidad, la terniza y generalmente a asociado a la calidad la carne (Fernandez et al. 1999). Hay estudios que muestran que la GIM se puede ver modificada a nivel genético o bien por modificación de algunos factores nutricionales (Shi-Zheng y Su-Mei 2009).

Uno de los factores nutricionales que podría influir en esta modificación es el nivel de proteína de la dieta así como también el nivel de lisina (Lys). En un estudio previo utilizando cerdos castrados de una línea genética convencional (Duroc x Landrace) se observó que al disminuir el nivel de proteína o de Lys en la dieta se producía un aumento de la GIM del lomo (Tous et al., no publicado). Sin embargo, la disminución del nivel de Lys conllevó también a un incremento del índice de conversión.

Estudios recientes muestran que la suplementación con otros aminoácidos como la Leucina (Leu) o la Arginina (Arg) también podría incrementar la GIM. Hyun et al. (2007) observaron que la suplementación de dietas de cerdos con un 2% de Leu incrementaba significativamente el porcentaje de GIM del lomo. Tan et al. (2009) observaron que la suplementación con el 1% de Arg también incrementaba el contenido de GIM mientras se reducía el contenido de grasa corporal en un 11%.

En consecuencia, el objetivo de este estudio es determinar si utilizando una línea genética más magra la disminución del nivel de proteína o la adición de aminoácidos como la Arg o Leu produce el mismo efecto sobre la deposición de la grasa e incrementan la GIM.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron 108 cerdos castrados (Duroc x Landrace) x Pietrain desde 67.4±3.9kg hasta 107.0±7.4kg de peso vivo. Los cerdos fueron repartidos entre los diferentes tratamientos (18 cerdos/tratamiento) según su peso vivo. Además, se procuró que los animales procedentes de la misma camada estuvieran en tratamientos distintos. El experimento fue diseñado con 6 tratamientos experimentales: dieta control con un nivel de proteína normal sin adición de Leu o Arg (C); dieta C suplementada con Arg (CA); dieta C suplementada con Leu (CL); dieta C suplementada con Arg y Leu (CAL); dieta con un bajo contenido en proteína (BP); dieta BP suplementada con Arg y Leu (BPAL). Las dietas fueron formuladas a base de maíz y soja 44%. Con el fin de conseguir la misma composición en aminoácidos y proteína entre ellas, se utilizó ácido glutámico para reemplazar las adiciones de Arg y Leu (Tabla 1). Los piensos fueron suministrados *ad libitum*.

Los animales recibieron los tratamientos experimentales hasta un peso vivo de 115±7.1kg. Después de aproximadamente 16h de ayuno, fueron aturdidos con CO₂ al 85% y sacrificados utilizando un procedimiento *ante mortem* para minimizar el estrés. Se tomaron mediciones de espesor de grasa (G34) y de músculo (M34) entre la 3a y 4a últimas costillas a 6cm de la línea media, de espesor de grasa en la última costilla (GUC) a 6cm de la línea media y entre la 3a i 4a vértebras lumbares (VL34) a 8 cm de la línea media de la canal utilizando la sonda Fat-O-Meat'er (Carometec A/S, Herlev, Dinamarca). Las medidas G34 y M34 fueron utilizadas para el cálculo del porcentaje de magro de la canal (MAGRO) según la ecuación oficial (Gispert y Diestre, 1994). La GIM se determinó utilizando un detector NIT (Near Infrared Transmittance, Infratec, TECATOR, Dinamarca).

Los datos fueron analizados por el procedimiento GLM (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA) utilizando el peso inicial como covariable. Todos los animales no se pudieron sacrificar el mismo día, así, éste se utilizó como factor de bloqueo para las variables de profundidad de lomo, grasa dorsal y GIM. Se utilizó el test Tukey-Kramer para separación de medias considerando el nivel de significación $P \leq 0.05$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La adición de aminoácidos como la Arg y la Leu en dietas bajas en proteína redujo el consumo de pienso ($P < 0.01$), la ganancia de peso ($P < 0.001$), el peso final del animal ($P < 0.001$) e incrementó el índice de conversión ($P < 0.05$). Sin embargo, cuando ambos aminoácidos fueron añadidos en dietas con un contenido de proteína más elevado sólo se vio reducido el consumo. Una posible explicación a estos hechos podría ser que la adición de Arg y Leu en dietas con un nivel normal de proteína produce un desequilibrio dando a una reducción del consumo sin afectar el índice de conversión. No obstante, los resultados observados al añadir ambos aminoácidos y reducir el nivel de proteína de la dieta se podrían explicar por un antagonismo entre la leucina y los otros aminoácidos de cadena ramificada de la dieta.

En cuanto a los parámetros de calidad de la canal, solo se observó una reducción del magro ($P < 0.05$) en el tratamiento BPAL. Este efecto podría, en mayor parte ser una consecuencia del menor crecimiento de estos animales. No se observó ningún efecto de la dieta sobre la GIM, ni siquiera cuando el nivel de proteína de la dieta fue disminuido.

Al adicionar un 2% de Leu en dietas que contenían un 14% de proteína, Hyun et al. (2003) observaron una reducción en GMD y un aumento de la GIM. No obstante no observaron efectos sobre la deposición de grasa dorsal. Por otro lado, al añadir un 1% de Arg en las dietas Tan et al. (2008) observaron que aumentaba la GMD mientras decrecía la deposición de grasa de la canal y aumentaba la deposición de GIM en el lomo. Los resultados del presente experimento no confirman las observaciones de estos autores y sugieren, que la utilización de líneas genéticas más magras (cruce con Pietrain) hace todavía más difícil que la deposición de grasa sea afectada por una reducción de la proteína o suplementación de las dietas con aminoácidos como la Arg o Lys.

En conclusión, en las condiciones del presente estudio, la adición de Arg y/o Leu en dietas para cerdos de acabado con un nivel normal o bajo de proteína no modifica la deposición de la grasa dorsal ni la GIM. No obstante, un aporte adicional y simultáneo de ambos aminoácidos en dietas bajas en proteína reduce el consumo de pienso, el crecimiento y el porcentaje de magro de la canal, posiblemente debido a un antagonismo entre la Leu y los otros aminoácidos de cadena ramificada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Fernandez, X., Monin, G., Talmant, A., Mourot, J., Lebret, B.; 1999. Meat Sci. 53: 59-65
- Gispert, M., y Diestre, A.; 1994. Techniporc 17(2): 29-32
- Hyun, Y., Kim, J.D., Ellis, M., Peterson, B.A., Baker, D.H., McKeith, F.K.; 2007. Can. J. Anim. Sci.: 303-306
- Shi-Zheng, G., y Su-Mei, Z.; 2009. Recent Pat. Food Nutr. Agric. 1: 59-74
- Tan, B., Yin, Y., Liu, Z., Li, X., Xu, H., Kong, X., Huang, R., Tang, W., Shinzato, I., Smith, S.B., Wu, G.; 2009. Amino Acids 37: 169-175.

Agradecimientos: El trabajo ha estado financiado por el MICINN (Ministerio de Ciencia e Innovación) en el proyecto AGL2007-6589-C02-02. Se agradece al INIA (Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria) por la atribución de la beca a N. Tous que ha permitido el desarrollo de este estudio. Finalmente, agradecer también a Indukern S.A. por proporcionar los aminoácidos utilizados en este estudio.

Tabla 1 Composición en proteína, leucina, arginina y ácido glutámico de las dietas experimentales

Dieta	Proteína, %		Leucina, %		Arginina, %		A. Glutámico, %	
	60-90kg	90-115kg	60-90kg	90-115kg	60-90kg	90-115kg	60-90kg	90-115kg
C	16.0	13.0	-	-	-	-	3.20	2.70
CA	16.0	13.0	-	-	0.60	0.53	1.57	1.14
CL	16.0	13.0	1.40	1.03	-	-	1.75	1.60
CAL	16.0	13.0	1.39	1.02	0.60	0.53	-	-
BP	14.0	11.8	-	-	-	-	4.13	3.20
BPAL	14.0	11.8	1.56	1.12	0.86	0.68	-	-

(C) Control; (CA) C + Arg; (CL) C + Leu; (CAL) C + Arg + Leu; (BP) Baja Proteína; (BPAL) BP + Arg + Leu

Tabla 2 Efecto de la dieta sobre los parámetros productivos y de calidad de la canal al sacrificio.

	C	CA	CL	CAL	BP	BPAL	RMSE	Sig TRCT
<i>Parámetros productivos</i>								
Peso final, Kg	107.7 ^a	109.0 ^a	110.6 ^a	106.9 ^a	110.0 ^a	98.2 ^b	3.49	<.001
CMD, Kg/día	2.86 ^a	2.86 ^a	2.95 ^a	2.77 ^b	2.94 ^a	2.47 ^b	0.21	0.003
GMD, Kg/día	0.91 ^a	0.95 ^a	0.97 ^a	0.90 ^a	0.97 ^a	0.70 ^b	0.08	<.001
IC	3.13 ^a	3.02 ^b	3.06 ^b	3.08 ^b	3.03 ^b	3.56 ^a	0.26	0.011
<i>Calidad canal</i>								
G34, mm	20.2	18.5	20.3	18.9	18.7	19.9	3.42	0.428
GUC, mm	18.0	16.2	16.4	16.4	15.5	17.0	3.23	0.328
VL34, mm	23.2	20.9	22.0	22.2	21.1	20.8	4.14	0.466
M34, mm	59.8 ^a	62.4 ^a	61.1 ^a	59.5 ^a	61.3 ^a	56.9 ^b	4.16	0.011
MAGRO, %	52.7	54.2	52.6	53.8	54.9	52.3	3.23	0.141
GIM, %	2.23	1.87	2.28	2.16	1.99	2.19	0.576	0.275

(C) Control; (CA) C + Arg; (CL) C + Leu; (CAL) C + Arg + Leu; (BP) Baja Proteína; (BPAL) BP + Arg + Leu; (RMSE) raíz de medias cuadradas; (CMD) Consumo medio diario de pienso; (GMD) Ganancia media diaria de peso vivo; (IC) Índice de conversión; (M34) espesor del músculo y (G34) grasa dorsal entre la 3a y 4a últimas costillas; (MAGRO) porcentaje de magro de la canal; (GUC) espesor de grasa dorsal en la última costilla y (VL34) entre la 3a y 4a vértebras lumbares; (GIM) grasa intramuscular del lomo.

EFFECT OF THE ADDITION OF ARGININE AND LEUCINE IN DIETS WITH DIFFERENT LEVELS OF PROTEIN IN PERFORMANCE AND CARCASS QUALITY OF FINISHING PIGS

ABSTRACT: This study was developed to test the effect of adding arginine (Arg) and leucine (Leu) to diets for finishing pigs with different protein levels in terms of performance and fat deposition, mainly intramuscular fat (IMF). One-hundred and eight castrated pigs (LandracexDuroc)xPietrain) were chosen to feed one of six experimental diets (n=18). Diets were divided in two groups in terms of protein level. Four diets were control (16%CP from 60-90kg LW; 13%CP from 90-115Kg), one without the addition of the amino acids (C), one with 1% Arg (CA), one with 2% Leu (CL) and the other with 1% Arg and 2% Leu (CAL). The other two were low protein (14%CP from 60-90kg LW; 11.8%CP from 90-115Kg), one without the addition of amino acids (LP) and the other with 1% Arg and 2% Leu (LPAL). Glutamic acid was added in replacement of Arg or Leu to maintain the protein level constant. Animals fed LPAL had a reduction of ADFI (P<0.05), ADG (P<0.0001) and an increase of FGR (P<0.05) compared with the other diets. However, fat deposition and IMF were not affected by any dietary treatment, neither when the protein level was reduced.

Keywords: aminoacid, intramuscular fat, subcutaneous fat, loin depth