

RESPUESTA A LA SELECCIÓN POR GRASA INTRAMUSCULAR DEL LOMO EN CONEJO Y RESPUESTAS CORRELACIONADAS EN OTROS MÚSCULOS.

Martínez-Álvaro, M.¹ Juste, V., Blasco, A. y Hernández, P.

¹Instituto de Ciencia y Tecnología Animal, Universitat Politècnica de València. Apartado de correos 22012.46071 Valencia. mamaral9@upv.es

INTRODUCCIÓN

La importancia de la grasa intramuscular (IMF) en la calidad de la carne está bien establecida. Se han realizado diversos experimentos de selección por IMF, como por ejemplo el de Schwab et al. (2004) en cerdos y Zhao et al. (2007) en pollos. No hay mucha información sobre las respuestas correlacionadas a la selección por contenido en IMF en caracteres de calidad de carne y en particular en contenido en IMF de diversos músculos. El objetivo de este trabajo es estudiar las respuestas correlacionadas en contenido en IMF de músculos de distinto metabolismo tras seis generaciones de selección divergente por IMF en *Longissimus dorsi* (LD) en conejos.

MATERIAL Y MÉTODOS

En este estudio se usaron 111 conejos procedentes de la sexta generación de un experimento de selección divergente por contenido en IMF del músculo LD a las 9 semanas de edad, definido en Martínez-Álvaro et al. (2014). Los conejos fueron criados en jaula colectiva desde el destete hasta el momento del sacrificio y alimentados *ad libitum* con una dieta comercial. Se sacrificaron 30 conejos de la línea seleccionada por alta IMF (H) y 30 de la línea seleccionada por baja IMF (L) a las 9 semanas de edad, mientras que 26 de la H y 25 de la L se sacrificaron a las 13 semanas de edad. Tras el sacrificio las canales se refrigeraron a 4°C durante 24 horas. Se registraron los pesos de la canal. Se diseccionaron y pesaron la grasa escapular (SF), la grasa perirrenal (PF) y los músculos LD, *Bíceps femoris* (BF), *Supraspinatus* (SSP) y *Semimembranosus propius* (SMP) y se midió el pH de los músculos. El LD, el BF y el SSP se picaron, liofilizaron y analizaron por NIRS para la determinación de la IMF (Zomeño et al., 2012). En el músculo SMP la IMF se determinó por Soxtec debido a su pequeño tamaño.

La respuesta a la selección por IMF del LD y las respuestas correlacionadas en el peso de la canal, peso de los depósitos grasos y IMF de los músculos se estimaron como las diferencias entre las líneas H y L a 9 y 13 semanas. El modelo empleado incluyó los efectos de sexo, línea y edad. Se realizó un análisis bayesiano de los datos. Se estimaron las distribuciones marginales posteriores de las diferencias entre líneas mediante Gibbs sampling. Se utilizaron priors planos acotados para todos los efectos y varianzas. Los detalles del procedimiento están descritos en Sorensen y Gianola (2002).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los músculos LD, BF, SSP y SMP se eligieron en base a sus distintas características fisicoquímicas, tal y como se describe en Delmas y Ouhayoun (1990). La Tabla 1 muestra los parámetros descriptivos de los caracteres medidos a 9 y a 13 semanas. El LD presentó los valores de pH e IMF más bajos mientras que el SMP presentó los valores de pH e IMF más altos, de acuerdo a su distinto metabolismo.

El peso de los depósitos grasos y el contenido en IMF en todos los músculos aumentaron con la edad, particularmente en el caso del SMP.

En la Tabla 2 se muestran la respuesta a la selección por IMF en LD y las respuestas correlacionadas en peso de la canal, peso de los depósitos grasos e IMF en los distintos músculos. Se tomó un tercio de la desviación típica fenotípica de cada carácter como una diferencia relevante entre líneas y se calculó la probabilidad de que la diferencia sobrepasara dicho valor (Pr). La respuesta a la selección por IMF en LD a las 9 semanas en la quinta generación fue de 0,23g/100g, representando el 28% de la media del carácter (Martínez-Álvaro et al., 2014). En este estudio, la diferencia en IMF en LD entre las líneas a 9 semanas fue de 0,32 g/100g, que representa un 31% de la media del carácter. A las 13

semanas de edad, la diferencia fue de 0,70g /100g, representando un 49% de la media del carácter a 13 semanas. Ambas diferencias mostraron una Pr de 1.00. Varios estudios han tenido éxito al seleccionar por IMF (Schwab et al., 2009 en porcino y Zhao et al., 2007 en broilers).

La línea H tuvo un peso de la canal a las 9 semanas mayor que la línea L, pero no se observaron diferencias a 13 semanas. Schwab et al. (2009) no obtuvieron ninguna respuesta correlacionada en peso a la canal al seleccionar por IMF en LD en cerdos, sin embargo Zhao et al. (2007) observaron un aumento en peso a la canal de broilers seleccionados para incrementar el IMF en la pechuga.

Los depósitos grasos de la canal mostraron una respuesta correlacionada positiva a la selección. El peso de SF fue mayor en la línea H a 9 semanas, no obteniéndose diferencias a 13 semanas. La diferencia entre las líneas H y L en peso de PF, que es el mayor depósito graso en conejos, fue de 2,38 g a 9 semanas y de 9,48 g a 13 semanas. No obstante, los pesos de los depósitos PF y SF representaron 0,8% y 0,5% del peso de la canal a 9 semanas, y 1,4% y 0,5% del peso de la canal a las 13 semanas. Por lo tanto, el aumento observado en la línea H no constituye un gran deterioro de la canal. Los experimentos de selección por IMF del LD realizados por los autores Schwab et al. (2009), Ros Freixedes et al. (2014) y Zhao et al. (2007) también mostraron respuestas correlacionadas positivas en los depósitos grasos.

Las respuestas correlacionadas en IMF en los músculos BF, SSP y SMP fueron positivas y relevantes. Las diferencias en IMF entre líneas a 9 semanas fueron de 22% en BF y SSP y 23% en SMP respecto a la media. Todas las diferencias entre líneas aumentaron con la edad. A 13 semanas, las diferencias en IMF entre líneas fueron de 28% en BF, 28% en SSP y de 33% en SMP, respecto a la media. Este estudio muestra evidencias de que la selección por IMF en LD provoca respuestas correlacionadas positivas en IMF en otros músculos de metabolismos diferentes. En broilers, el contenido en IMF en muslo también aumentó al seleccionar por IMF en la pechuga (Zhao et al., 2007). En cerdos, se estimó una correlación genética alta y positiva entre el contenido en IMF de los músculos LD y *Gluteus medius* (Ros Freixedes et al., 2014).

No se observaron efectos de sexo en ninguno de los caracteres analizados.

CONCLUSIÓN

La selección divergente por contenido en IMF en LD a 9 semanas mostró una diferencia entre las líneas H y L de 0,32 g/100g, que representa un 31% de la media del carácter. El incremento en IMF en LD ha provocado un aumento del contenido en IMF en músculos de metabolismos diferentes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Delmas, D. et al., 1990. Viandes et Produits Carnés.
- Martínez-Álvarez, M. et al. 2014. 10th World Congress of Genetics Applied to Livestock Production, Vancouver.
- Ros-Freixedes, R. et al. 2014. J.Anim.Sci 92:5417-5425.
- Schwab, C.R. et al. 2009. J.Anim.Sci. 87:2774-2780.
- Sorensen D. & Gianola, D. 2002. Springer, Nueva York, USA.
- Zhao, G.P. et al. 2007. Poult. Sci. 86:2309-2314.
- Zomeño, C. 2010. J. Anim.Sci 88:3419-3427.

Agradecimientos: Este experimento ha sido subvencionado por el proyecto AGL2011-29831-C03-01 del Plan Nacional de Investigación. Marina Martínez agradece su beca FPI (BES-2012-052655) al Ministerio de Economía y Competitividad.

RESPONSE TO SELECTION FOR INTRAMUSCULAR FAT CONTENT AND CORRELATION RESPONSES IN OTHER MUSCLES IN RABBITS.

ABSTRACT: A divergent selection experiment for intramuscular fat content (IMF) in *Longissimus dorsi* muscle (LD) in rabbits was carried out during 6 generations. Direct and correlated responses in carcass weight, scapular and perirenal fat weight and IMF of LD, *Biceps femoris*, *Supraspinatus* and *Semimembranosus propius* at 9 and 13 weeks of age were estimated as the differences between lines. Perirenal and scapular fat weights and IMF

of all muscles increased with age. Response to selection for IMF was successful. The difference between high and low lines in IMF of LD at 9 weeks was 0.32g/100g, representing a 30.4% of the mean. A positive correlated response was shown in IMF of all studied muscles. Selection for IMF showed a positive correlated response with fat deposits.

Keywords: intramuscular fat, rabbits, correlated responses in muscles.

Tabla 1. Parámetros descriptivos de los caracteres a las 9 y a las 13 semanas de edad.

	9 semanas		13 semanas	
	Media	SD	Media	SD
CCW ¹ (g)	932	88	1518	104
SF ² (g)	4,30	2,16	7,72	2,23
PF ³ (g)	7,18	2,91	20,92	8,76
LD ⁴ pH	5,69	0,09	5,76	0,12
BF ⁵ pH	5,79	0,09	5,87	0,12
SSP ⁶ pH	6,18	0,15	6,30	0,18
SMP ⁷ pH	6,35	0,12	6,40	0,13
LD IMF ⁸ (g/100g)	1,05	0,21	1,43	0,39
BF IMF (g/100g)	2,02	0,55	2,61	0,73
SSP IMF (g/100g)	2,06	0,42	2,95	0,71
SMP IMF (g/100g)	2,59	0,58	4,24	1,02

¹CCW, peso de la canal fría; ²SF peso de la grasa escapular; ³PF peso de la grasa perirrenal; ⁴LD, músculo *Longissimus dorsi* (LD); ⁵BF, músculo *Biceps femoris* (BF); ⁶SSP, músculo *Supraspinatus* (SSP); ⁷SMP, músculo *Semimembranosus propius* (SMP); ⁸IMF, contenido en grasa intramuscular.

Tabla 2. Respuesta a la selección por grasa intramuscular (IMF) en el *Longissimus dorsi* (LD) expresado en g/100g y respuestas correlacionadas en peso a la canal (g), peso de los depósitos grasos (g) e IMF (g/100g) en otros músculos a 9 y a 13 semanas de edad.

	9 semanas				13 semanas			
	¹ D _{H-L}	² HPD _{95%}	³ P	⁴ Pr	¹ D _{H-L}	² HPD _{95%}	³ P	⁴ Pr
CCW ⁵	81,6	[33,2, 126,5]	1,00	0,99	12,6	[-40,2, 63,6]	0,69	0,21
SF ⁶	1,64	[0,51, 2,75]	1,00	0,94	0,23	[-0,99, 1,41]	0,65	0,20
PF ⁷	2,38	[-0,32, 5,06]	0,96	0,85	9,48	[6,62, 12,38]	1,00	1,00
LD IMF	0,32	[0,25, 0,40]	1,00	1,00	0,70	[0,61, 0,78]	1,00	1,00
BF ⁸ IMF	0,45	[0,18, 0,74]	1,00	0,97	0,74	[0,43, 1,05]	1,00	1,00
SSP ⁹ IMF	0,46	[0,21, 0,71]	1,00	0,99	0,82	[0,54, 1,08]	1,00	1,00
SMP ¹⁰ IMF	0,60	[0,29, 0,94]	1,00	0,99	1,39	[1,03, 1,74]	1,00	1,00

¹D_{H-L}, mediana de la distribución marginal posterior de las diferencias entre las líneas alta y baja; ²HPD_{95%}, región de alta densidad posterior al 95% de probabilidad; ³P, probabilidad de D_{H-L} de ser mayor que 0 cuando D_{H-L} >0 y de ser menor que 0 cuando D_{H-L} <0, ⁴Pr, probabilidad de D_{H-L} de ser mayor que r cuando D_{H-L} >0 y de ser menor que r cuando D_{H-L} <0, siendo r 1/3 de la SD fenotípica del carácter; ⁵CCW, peso de la canal fría; ⁶SF, peso de la grasa escapular; ⁷PF, peso de la grasa perirrenal; ⁸BF; *Biceps femoris*; ⁹SSP; *Supraspinatus*; ¹⁰SMP; *Semimembranosus propius*.