

SELECCIÓN POR CONTENIDO DE OLEICO EN CARNE DE CERDOS DUROC

Reixach, J.¹, Ros, R.², Tor, M.² y Estany, J.²

¹Selección Batallé, Avda Segadors, s/n, 17421 Riudarenes. ²Universitat de Lleida, Departament de Producció Animal, Rovira Roure, 191, 25198 Lleida
jestany@prodan.udl.cat

INTRODUCCIÓN

El contenido de ácido oleico (OL) en la carne de porcino, especialmente en la producción de curados, es una característica de calidad de creciente interés. En los últimos años se han publicado un buen número de trabajos relacionados con la detección de QTL o genes asociados con el contenido y la composición de la grasa intramuscular (GIM), pero son muy pocos en los que se han estimado sus parámetros genéticos (Suzuki et al., 2006) y, en especial, evaluado los distintos escenarios de respuesta esperada, tanto en GIM y OL como en el conjunto de caracteres económicos (Solanes et al., 2009). Por otra parte, las estimaciones publicadas de los parámetros de composición de la grasa, y de OL en particular, se han obtenido a partir de datos de grasa subcutánea (Fernández et al., 2003; Hofer et al., 2006) o bien de muy pocos datos de GIM, por lo general incluyendo registros de varias razas (Sellier et al., 2010) o de cerdos cruzados (Ntawubizi et al., 2010).

El objetivo de esta comunicación es estimar los parámetros genéticos asociados a OL y discutir la respuesta esperada en GIM y OL en relación con la obtenida en el peso (P) y el espesor de la grasa dorsal (GD) en una población Duroc. OL se ha expresado tanto en porcentaje respecto al resto de ácidos grasos (OL%) como en mg/g de muestra (OLg), atendiendo a que nuestro grupo de investigación ha desarrollado un método capaz de determinar de forma rápida los mg de OL en muestras pequeñas de carne de cerdo (Muñoz et al., 2011). Una aplicación del método se presenta en estas jornadas.

MATERIAL Y MÉTODOS

La base de datos completa comprendió 93,920 cerdos Duroc de una línea cerrada en 1991, de los cuales 85,252, que nacieron entre 1996 y 2010, tuvieron al menos un registro (Tabla 1). A los 75 días de edad, se transfirieron a unidades de engorde en donde fueron alimentados a voluntad en corrales agrupados por sexo (machos, hembras y castrados). A los 180 días (DT 11) se controló P y GD, éste último mediante un equipo Piglog 105 a la altura de la última costilla, a unos 5 cm de la línea media. Los cerdos castrados se engordaron hasta los 215 días (DT 11). Una vez sacrificados, a una muestra de ellos, después de 24 h a 2^o C, se les extrajo unos 70 g de *gluteus medius* del jamón izquierdo a fin de determinar el contenido de GIM y su composición, en particular OL.

Tabla 1. Descripción de los datos utilizados en los análisis.

Carácter	n	Media	DT	Mínimo	Máximo
Peso, kg	85,002	104.8	12.5	62.0	167.0
Grasa Dorsal, mm	80,687	15.6	3.5	6.5	36.0
GIM, %	943	4.9	1.9	1.5	13.3
OL, % ácidos grasos	947	44.8	3.1	36.3	55.5
OL, mg/g	943	21.0	8.2	5.1	54.3

Los cerdos se muestrearon o bien al azar o bien fueron seleccionados según su valor genético predicho para P o GD. El contenido en GIM se determinó por duplicado a partir de la suma de los ácidos grasos individuales expresados en su equivalente en triglicéridos (Bosch et al., 2009). El contenido de cada ácido graso, y el de OL en particular, se obtuvo mediante determinación cuantitativa por cromatografía de gases, una vez obtenidos los respectivos metilésteres por transesterificación directa (Rule, 1997).

Los parámetros genéticos del P, GD, GIM y OL se estimaron usando un modelo animal tetra-variante. El modelo para P y GD incluyó el lote de engorde (1039 clases), el sexo (3 clases) y la camada (32,426), mientras que el de GIM y OL sólo el del lote de sacrificio (13 clases). En ambos casos se tuvo en cuenta la edad al control como covariable. GIM y OL

son variables de tipo composicional, por lo que también se analizaron las transformadas logratio isométricas (ilr), que permiten convertir datos composicionales en valores del espacio real (Egozcue et al., 2003). Los valores de los parámetros se infirieron usando el programa TM (Legarra et al., 2008), a partir de muestras extraídas de la distribución marginal posterior con una única cadena de 500,000 iteraciones, descartando las 100,000 y reteniendo luego una de cada 100. El cálculo de los estadísticos de la distribución marginal y el diagnóstico de convergencia se hizo mediante el paquete BOA (Smith, 2005). La respuesta esperada en cada carácter se obtuvo mediante el programa SelAction (Rutten et al., 2002), asumiendo los parámetros genéticos anteriores y una estructura poblacional de 40 verracos, 400 cerdas y 4 descendientes por cerda con medidas de P y GD, y en el que de cada familia paterna se sacrifican tres individuos de camadas distintas para determinar GIM y OL. Se ha considerado una presión de selección del 25% en machos y del 50% en hembras.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El contenido en oleico en la carne de cerdo, expresado como OL% o como OLg, y en consonancia con lo observado para GIM (Solanes et al., 2009), presenta una heredabilidad alta y una correlación genética favorable con P (sobre todo OL%), pero desfavorable con GD (sobre todo OLg) (Tabla 2). En cualquier caso, esta última correlación fue inferior a la encontrada en Solanes et al. (2009), donde los registros de GIM se determinaron mediante métodos indirectos (NIT). La correlación genética entre GIM y OLg es muy alta, prácticamente la unidad, por lo que ambos caracteres pueden considerarse equivalentes desde el punto de vista genético. No se han observado cambios relevantes al utilizar las transformadas ilr de GIM y OL, pero sí cuando en los análisis sólo se incluyeron los datos de P y GD de los cerdos con registros de OL, lo que evidencia que estimar los parámetros genéticos (en especial las correlaciones) a partir de datos obtenidos para otros propósitos puede llevar a inferencias erróneas.

Tabla 2. Heredabilidades y correlaciones genéticas (r_G) del contenido en oleico, expresado en porcentaje respecto al resto de ácidos grasos (OL%) o en mg/g muestra (OLg), con el peso (P), el espesor de grasa dorsal (GD) y el contenido de grasa intramuscular (GIM).

Carácter	h^2		r_G OL%		r_G OLg	
	Media (DT)	HPD ₉₅ ^a	Media (DT)	HPD ₉₅ ^a	Media (DT)	HPD ₉₅ ^a
P	0.31 (0.01)	0.29;0.33	0.12 (0.11)	-0.11;0.34	0.28 (0.10)	0.11;0.48
GD	0.45 (0.01)	0.42;0.47	0.23 (0.11)	0.01;0.43	0.38 (0.10)	0.16;0.57
GIM	0.57 (0.09)	0.43;0.75	0.48 (0.11)	0.26;0.69	0.98 (0.01)	0.96;0.99
OL%	0.51 (0.08)	0.36;0.68	-	-	-	-
OLg	0.58 (0.08)	0.43;0.74	0.57 (0.10)	0.38;0.74	-	-

^a HPD95: Intervalo mínimo de máxima densidad al 95%.

El perfil de respuestas esperadas confirma que existen estrategias de selección que mejoran simultáneamente P, GD, GIM y OL%. En la Tabla 3 se detalla la respuesta en GD, GIM y OL% para algunos casos en los que se incluye GIM, OL% o OLg en el objetivo y/o criterio de selección. En caso de no incluirlos sólo consigue, en la mejor de las situaciones (caso 1: se prima P sobre GD), mantenerlos estables; cuando ocurre lo contrario (caso 2: se prima GD sobre P), tanto GIM% como OL% disminuyen. Se constata que OLg es igual o mejor criterio que GIM, tanto si el objetivo es disminuir GD y mantener GIM (casos 3 y 4) como aumentar GIM o OL% a GD constante (casos 5 y 6). En términos de respuesta, estos dos últimos casos son equivalentes. OL% resulta interesante como criterio sólo cuando también está en el objetivo. En conjunto, los resultados expuestos sugieren que OLg puede ser un criterio útil para mejorar GIM y OL%. Es en este sentido que el método de Muñoz et al. (2011) para determinar OLg aparece como una opción interesante para que sea un criterio de selección practicable.

Tabla 3. Respuesta genética esperada en diferentes escenarios de selección.

Caracteres objetivo ^a	Restricciones	Caracteres criterio ^a	Respuesta esperada		
			GD, mm	GIM, %	OL%
1. P, GD	$\Delta GD=0$	P, GD	0.00	+0.05	-0.03
2. P, GD	$\Delta P=0$	P, GD	-0.92	-0.21	-0.19
3. P, GD, GIM	$\Delta GIM=\Delta P=0$	P, GD, GIM	-0.78	0.00	-0.06
		P, GD, OLg	-0.78	0.00	-0.03
		P, GD, OL%	-0.49	0.00	+0.21
4. P, GD, OLg	$\Delta GIM=\Delta P=0$	P, GD, GIM	-0.79	0.00	-0.06
		P, GD, OLg	-0.86	0.00	-0.04
		P, GD, OL%	-0.51	0.00	+0.20
5. P, GD, GIM	$\Delta GD=\Delta P=0$	P, GD, GIM	0.00	+0.29	+0.15
		P, GD, OLg	0.00	+0.29	+0.19
		P, GD, OL%	0.00	+0.13	+0.34
6. P, GD, OL%	$\Delta GD=\Delta P=0$	P, GD, GIM	0.00	+0.29	+0.15
		P, GD, OLg	0.00	+0.29	+0.19
		P, GD, OL%	0.00	+0.13	+0.34

^a Los símbolos de los caracteres se han descrito en la Tabla 2

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

• Bosch, L., Tor, M., Reixach, J. & Estany J. 2009. Meat Sci. 82:432-437 • Egozcue, J.J., Pawlowsky-Glahn, V. et al. 2003. Math. Geol. 35:279-300 • Fernández, A., de Pedro, E. et al. 2003. Meat Sci. 64:405-410 • Hofer, A., Luther, H. et al. 2006. 8th World Cong. Gen. Appl. Liv. Prod., Brasil • Legarra, A., Varona, L. et al. 2008. Manual TM (<http://cat.toulouse.inra.fr/~alegarra/>) • Muñoz, R., Vilaró, P., Eras, J., Estany, J. & Tor, M. 2011. Rapid Commun. Mass. Spectrom. • Ntawubizi, M., Colman, E. et al. 2010. J. Anim. Sci. 88:1286-1294 • Rule, D.C. 1997. Meat Sci. 46:23-32 • Rutten, M.J.M., Bijma, P. et al. 2002. J. Heredity, 93:456-458 • Sellier, P., Maignel, L. & Bidanel, J.P. 2010. Animal 4:497-504 • Smith, B.J. 2005. <http://www.public-health.uiowa.edu/boa/> • Solanes, X., Reixach, J., Tor, M., Tibau, J. & Estany, J. 2009. Liv. Sci. 123:63-69 • Suzuki, K., Ishida, M. et al. 2006. J. Anim. Sci. 84:2026-2034.

Agradecimientos: Proyecto financiado por el MICINN (AGL2009-09779). R. Ros es beneficiario de una beca FPI (BES-2010-034607).

SELECTION FOR OLEIC ACID CONTENT IN DUROC

ABSTRACT. Intramuscular fat (IMF) and oleic fatty acid (OL) content are two important traits influencing pork quality. The aim of the present study was to estimate the genetic parameters associated to OL, either expressed as percentage of total fatty acids (OL%) or in mg/g of fresh meat (OLg), and then discuss the opportunities for improving IMF and OL in relation to live weight (BW) and backfat thickness (BT). OL displayed a high heritability and resulted to be positively correlated with IMF, BW and BT. OL% was less correlated to GD than OLg but OLg was more correlated to BW than OL%. Expected responses showed that there is room to change IMF and OL through selection without changing BW and BT. It is concluded that selection for OLg can be a useful criterion for improving both IMF and OL.

Keywords: oleic acid; intramuscular fat; selection; pigs