ITEA (2005), Vol. **Extra N.º 26.** Tomo I, 18-20

# RELACIÓN ENTRE CRITERIOS DE SELECCIÓN PARA EL CONTENIDO Y LA COMPOSICIÓN DE LA GRASA INTRAMUSCULAR EN CERDOS DUROC

Bosch, L.[(1)], Tor, M.[(2)], Reixach, J. [(3)] y Estany, J. [(2)]

[(1)] Departament d'Enginyeria Química, Agrària i Tecnologia Agroalimentària, Universitat de Girona, 17071 Girona.
[(2)] Departament de Producció Animal. Universitat de Lleida, 25198 Lleida.
[(3)] Selección Batallé SA. 17421 Riudarenes

## INTRODUCCIÓN

El contenido en grasa muscular y su composición son dos características que definen la calidad de la carne de cerdo, en especial de aquella cuyo destino es el mercado de curados. De ahí el interés de las empresas de mejora porcina y de las fábricas de piensos por conocer cómo éstas evolucionan con la edad, el peso del animal o el músculo, para luego poderlos modificar, o simplemente controlar, según el caso. La selección genética de estos caracteres no sería especialmente compleja si no fuera porque no hay un método fácil, económico y fiable de obtener registros en vivo, y porque el contenido de grasa intramuscular presenta una correlación elevada y desfavorable con el engrasamiento general del animal. El objetivo de este trabajo es conocer cuál es la evolución del contenido y la composición de la grasa intramuscular en la fase final del engorde de una línea de cerdos Duroc, a la vez que determinar la correlación existente entre determinaciones hechas a diferentes edades y músculos. En último término se propone evaluar la alternativa de utilizar como un criterio de selección en vivo los resultados obtenidos en una biopsia.

## MATERIAL Y MÉTODOS

*Material Animal y toma de muestras*. Se controlaron en condiciones comerciales 246 cerdos castrados Duroc hasta un peso de unos 135 kg. A los 156 (94 Kg) 183 (113 kg) y 214 (130 kg) días de edad los cerdos fueron pesados y registrados, a la altura de la última costilla y a 5 cm de la línea media con un equipo Piglog, el espesor de la grasa dorsal (GD) y la profundidad del lomo (PL). En ese mismo momento, a una muestra de ellos (n = 86, 191 y 64, para cada edad respectivamente) se les extrajo a 6 cm de profundidad una biopsia del lomo de la misma zona dorsal (B155, B185, B215), mediante un equipo Biotech PPB-U cargado con una cánula de 8mm (Bosch et al, 2003). Todos los cerdos se sacrificaron en un matadero comercial, registrándose el peso de la canal y con un equipo Autofom el GD y PL entre la tercera y la cuarta costilla de la canal. Posteriormente, se practicó en idéntica zona donde se tomaron las biopsias en vivo una nueva biopsia sobre la canal (BLD; n = 88). Se seccionó una pieza de 1Kg de esta zona con el fin de obtener una muestra homogeneizada del músculo *longissimus dorsi* de esta sección (LD). En el matadero también se tomó una muestra representativa de los músculos *glutaeus medius* (GM; n=216) y de *rectus capitis* (RC; n=24) con el fin de analizar un homogeneizado de cada músculo.

*Métodos de laboratorio y estadísticos*. Las muestras se conservaron y analizaron siguiendo el protocolo descrito en Bosch et al (2003). El contenido en grasa intramuscular (GRIN) se obtuvo a partir de la determinación cuantitativa de los ácidos grasos por cromatografía gaseosa en columna capilar, y se expresó como porcentaje sobre materia seca. Los ácidos grasos saturados (SFA: C14:0; C16:0; C18:0; y C20:0), monoinsaturados ( MUFA: C16:1; C18:1; y C20:1) y poliinstaurados (PUFA: C18:2; C18:3; C20:2; y C20:3) se expresaron como porcentaje relativo. La serie temporal de estas variables se analizó según un modelo mixto en el que se incluyeron como efectos fijos el lote (3 lotes), el tipo de muestreo (biopsia en vivo; biopsia en canal; y homogeneizado de lomo), el peso de la muestra de biopsia y su transformada cuadrática; y la edad y su transformada cuadrática. El animal y el residual fueron los efectos aleatorios. La correlación media entre determinaciones de un mismo animal se estimó como el cociente entre la varianza asociada al efecto animal y la varianza total. Una simplificación del modelo descrito se aplicó al análisis del peso, GD y PL. Se calculó la correlación parcial entre variables atendiendo a los efectos fijos anteriormente citados.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El peso, GD y PL presentan una evolución cuadrática negativa con la edad (Tabla 1) y PL en particular se estabiliza a los 195 días. El contenido de GRIN aumenta de forma lineal con la edad, a razón de un 0.5% cada diez días. La composición de GRIN se modifica con la edad, de tal manera que la proporción de MUFA aumenta en la misma medida con la que disminuye la de PUFA. Los SFA permanecen estables a lo largo del período estudiado. Durante esta fase del engorde, la correlación entre determinaciones de GRIN en un mismo animal fue 0.5, inferior a la estimada para el peso y GD pero superior a la encontrada para PL y MUFA .

**Tabla 1.** Efecto de la edad, respecto a la media a 185 días, y correlación (r) entre observaciones realizadas en un mismo animal

| **Edad** (días) | **165 d** | **171 d** | **178 d** | **185 d** | **192 d** | **199 d** | **206 d** | **r** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Peso** (kg) | -14.32 | -9.37 | -4.60 | **114.56** | 4.42 | 8.67 | 12.74 | 0.79 |
| **GD** (mm) | -2.32 | -1.46 | -0.69 | **20.18** | 0.60 | 1.12 | 1.55 | 0.65 |
| **PL** (mm) | -1.38 | -0.81 | -0.34 | **44.33** | 0,23 | 0.34 | 0.33 | 0.19 |
| **GRIN** (% MS) | -1.08 | -0.72 | -0.36 | **12.26** | 0.36 | 0.72 | 1.08 | 0.50 |
| **SFA** (%) | ns | ns | ns | **41.61** | ns | ns | ns | 0.46 |
| **MUFA** (%) | -1.37 | -0.98 | -0.52 | **43.95** | 0.58 | 1.23 | 1.94 | 0.29 |
| **PUFA** (%) | 1.56 | 1.04 | 0.52 | **13.17** | -0.52 | -1.04 | -1.56 | 0.60 |

GD: Espesor de grasa dorsal; PL: Profundidad del lomo; GRIN: Contenido de grasa intramuscular; SFA, MUFA y PUFA: porcentaje de ácidos grasos saturados, monoinsaturados y polinsaturados; ns: no significativo

La correlación parcial entre el contenido de GRIN de una biopsia en vivo y el determinado sobre una muestra representativa de la canal (LD) osciló entre 0.33 y 0.61 (Tabla 2), siendo mayor en la biopsia más alejada del momento del sacrificio.

(B155). Este hecho posiblemente se deba a que el peso de la muestra de músculo en una biopsia disminuye con la edad y el espesor de grasa (Bosch et al, 2005), lo que aumenta tanto el error causado por contaminación con grasa dorsal como el de muestreo. No se observó variabilidad individual en el ritmo de deposición del GRIN. La correlación de GRIN con PL por lo general no fue significativa mientras que con GD fue siempre positiva, con una tendencia decreciente con la edad (0.53 en B155 y 0.35 en LD). Los resultados obtenidos indican que B155 es mejor criterio para GRIN que biopsias posteriores, si bien también apuntan a que a esta edad el grado de asociación con GD también puede ser mayor. La heredabilidad del GRIN en esta población se estimó en 0.41 y en 0.64 su correlación genética con GD (Solanes et al, 2005), lo que sugiere una fuerte base genética en las correlaciones observadas.

**Tabla 2**. Correlación parcial del contenido y composición de la grasa intramuscular de longissimus dorsi en la canal y los obtenidos en una biopsia extraída en vivo a 155 (B155), 185 (B185) y 215 (B215) días de edad y sobre la canal (BLD), así como en sendas muestras de *glutaeus medius* (GM) y *rectus capitis* (RC)

| | **B155** | **B185** | **B215** | **BLD** | **GM** | **RC** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **GRIN** (% MS) | 0.61 | 0.50 | 0.33 | 0.68 | 0.55 | 0.54 |
| **SFA** (%) | 0.72 | 0.76 | 0.71 | 0.44 | 0.58 | 0.89 |
| **MUFA** (%) | 0.50 | 0.72 | 0.72 | 0.35 | 0.80 | 0.87 |
| **PUFA** (%) | 0.72 | 0.70 | 0.70 | 0.70 | 0.43 | 0.59 |

Una de las críticas a las determinaciones mediante biopsia es su error de muestreo (Baas et al, 1998). Los resultados obtenidos han revelado que éste es considerable, pero no mayor que el que se observa de un músculo respecto a otro. En efecto, la correlación entre determinaciones a diferentes edades es similar a la hallada entre músculos (Tabla 2). No parece que sea tan determinante realizar bien el muestreo de un músculo en particular cuando el objetivo incluye varios. En cualquier caso, la pérdida de valor fenotípico por basar la elección en un criterio distinto a LD, asumido éste como el objetivo de selección, nunca superó el 15% del valor obtenido con LD. Aunque con alguna excepción, las correlaciones entre criterios para SFA, MUFA y PUFA fueron por lo general mayores a las de GRIN (Tabla 2). En conclusión, los resultados sugieren que puede ser tan útil como criterio de selección el GRIN de una biopsia extraída a una edad relativamente temprana como el GRIN de una muestra representativa de un sólo músculo de la canal. Su utilidad dentro de un programa de mejora deberá evaluarse complementariamente y en competencia con otros criterios (predicción por ultrasonidos, indicadores fisiológicos y marcadores genéticos).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Baas et al (1998). Final Research Grant Project. Iowa State Univ..
Bosch et al (2003). ITEA (2003) Vol. Extra Nº24. Tomo I, 193-195
Bosch et al (2005). ITEA (2005) XI Jornadas sobre Producción Animal.
Solanes et al (2005). 56th Annual Meeting of the EAAP, Uppsala, Suecia.

**Agradecimientos**. Trabajo financiado por el proyecto CICYT AGL2001-0648. Agradecemos el buen hacer y la profesionalidad de Teresa Giró y Anna Ñaco en la realización de los análisis de laboratorio.