

Universitat de Lleida

Document downloaded from:

<http://hdl.handle.net/10459.1/70247>

Copyright

(c) Publicações Ciência e Vida, 2013

1 **Melhoria do conteúdo de gordura intramuscular e do ácido oleico em suínos**

2
3
4 *L. Bosch, ‡ R. Ros-Freixedes, * R.N. Pena, * M. Tor, * y J. Estany**

5
6 *‡Departament d'Enginyeria Química, Agrària i Tecnologia Agroalimentària,*
7 *Universitat de Girona, Campus de Montilivi, 17071 Girona, Spain; *Departament de*
8 *Producció Animal, Universitat de Lleida, 191 Rovira Roure, 25198 Lleida, Spain*

9
10 O conteúdo e a composição da gordura intramuscular (GIM) são duas características
11 que de nem a qualidade da carne de suíno, principalmente a dos produtos curados.
12 Contudo, devido ao facto da correlação de GIM com o conteúdo magro ser negativa, a
13 seleção continuada a favor deste último caracter fez com que o nível de GIM esteja
14 abaixo dos valores desejáveis. Ainda que exista variação entre linhas (Cilla *et al.*, 2006),
15 os suínos Duroc são os que mais GIM apresentam relativamente ao conteúdo magro
16 (Wood *et al.*, 2004), razão pela qual a maioria das empresas do setor com interesse no
17 mercado de produtos de qualidade baseiam a sua produção em tipos genéticos de base
18 Duroc, criados até idades avançadas. Por outro lado, é cada vez mais reconhecida a
19 importância da composição da gordura, particularmente o conteúdo em ácido oleico,
20 tanto no âmbito tecnológico na produção de curados (Toldrà, 2002), como pela sua
21 relação com a saúde humana (Christophersen e Haug, 2011). Neste trabalho,
22 apresentamos alguns resultados do nosso grupo sobre o efeito da idade sobre o conteúdo
23 de GIM e ácido oleico na carne e da relação genética entre eles e o crescimento magro.
24 De acordo com estes resultados, discute-se a oportunidade de melhorar ambos os
25 caracteres sem detrimento do crescimento magro.

26 27 **Efeito da idade sobre o conteúdo e a composição da gordura intramuscular**

28 Numa linha genética Duroc determinouse o conteúdo e a composição de GIM a partir de
29 uma experiência seriada na qual participaram 216 suínos e de cada animal se analisaram
30 entre três e sete amostras de lombo em diferentes idades, ao longo do período de

31 engorda. Bosch *et al.* (2012) estimaram a evolução da espessura da gordura, do peso e
32 do conteúdo e composição da GIM, entre os 160 e os 220 dias de idade (*Figura 1*).
33 Observou-se que o conteúdo de GIM aumenta linearmente neste período, à razão de
34 0,05% por dia. Neste período, o conteúdo em ácidos gordos monoinsaturados aumentou
35 5%, aproximadamente o mesmo que diminuiu o dos ácidos gordos polinsaturados,
36 enquanto o do ácido oleico o fez em 4%, valor similar à da diminuição do conteúdo em
37 ácido linoleico. A evolução da espessura da gordura dorsal (GD) apresentou uma
38 tendência quadrática negativa, o que faz que com a idade o conteúdo de GIM e de ácido
39 oleico aumente proporcionalmente mais do que a espessura de gordura. Durante esta
40 fase de engorda, os ácidos gordos sa- turados apresentaram-se relativamente estáveis. No
41 mesmo estudo, determinouse que os animais com maior conteúdo de GIM a uma
42 determinada idade, têm maior percentagem de ácido oleico e menor de linoleico, de tal
43 forma que dobrar o conteúdo em GIM conduz a aumentar a percentagem de ácido oleico
44 em 1,3% e diminuir o de ácido linoleico em 1,9%.

45

46 **Parâmetros genéticos e resposta esperada à seleção**

47 Na mesma população, estimaram-se as heritabilidades do conteúdo de GIM em 0,56 e
48 do conteúdo de ácido oleico em 0,50 (*ver tabela*). Estes valores são su cientemente
49 elevados para permitir uma seleção e ciente por maior conteúdo de GIM ou de ácido
50 oleico. Além disso, a correlação genética entre conteúdo de GIM e a espessura de GD
51 foi de apenas 0,37, o que indica que, ainda que a espessura de GD tende a aumentar
52 conforme se aumente o conteúdo de GIM, há margem para manipular ambos os
53 ca-racteres de forma independente (*Figura 2*). No caso do conteúdo de ácido oleico, a
54 correlação genética com o conteúdo de GIM (0,47), é maior do que com a espessura de
55 GD (0,22). A seleção contra GD, mantendo o conteúdo de GIM constante não deveria
56 prejudicar o conteúdo de ácido oleico, enquanto que a seleção a favor de GIM o faria
57 aumentar. Sob seleção direta por conteúdo de ácido oleico existem cenários de seleção
58 que permitem a melhoria simultânea dos três caracteres, de acordo com a importância
59 económica de cada um (por exemplo, é possível aumentar 0,25% o conteúdo de ácido
60 oleico, 0,06% o de GIM e reduzir a espessura de GD em 0,25 mm, por geração).
61 A resposta máxima esperada para o conteúdo de ácido oleico sob restrição de não
62 prejudicar o crescimento magro é de 0,4% por geração (*Figura 2*), com uma resposta

63 correlacionada de 0,15% para o conteúdo de GIM (Ros-Freixedes *et al.*, 2012). Os
64 resultados obtidos por Ros-Freixedes *et al* (2013a, 2013b), mostraram
65 experimentalmente que é possível aumentar o conteúdo de GIM e oleico sem prejudicar
66 o peso magro. Não obstante, a seleção direta sobre o conteúdo e a composição de GIM
67 requer dispor de um sistema de registo destes caracteres em matadouro (as avaliações
68 genéticas que se realizam maioritariamente a partir dos dados de parentes dos
69 candidatos). Nestas circunstâncias, os marcadores genéticos podem ser uma ferramenta
70 muito útil.

71

72 **A aplicação dos marcadores genéticos**

73 Na última década houve um importante esforço por parte da comunidade científica na
74 procura de variantes genéticas associadas a atributos sensoriais e tecnológicos da carne
75 de suíno, sobretudo com os relacionados com o conteúdo e a composição GIM. Estes
76 trabalhos centraram-se em grupos de genes candidatos potencialmente relevantes pela
77 sua participação nos processos fisiológicos que regulam a homeostase energética.

78 Nos mamíferos, a taxa de deposição de gordura depende de múltiplos fatores
79 relacionados com neuropéptidos do sistema nervoso central, ou a resposta dos órgãos
80 periféricos (por exemplo, fígado, músculo e gordura). Foram estudados genes
81 relacionados com a regulação da ingestão (leptina, melanocortina e seus recetores),
82 transporte e absorção de gorduras (recetores de lipoproteínas) e transportadores como o
83 FABP5), o desenvolvimento muscular (IGF1, IGF2), ou com a síntese e transformação
84 de gorduras. Neste último grupo é onde foram descritos um maior número de polimor-
85 fismos (ou variedades genéticas) como potencialmente relevantes para a melhoria de
86 aspetos sensoriais e tecnológicos da carne. Funcionalmente, os genes deste grupo
87 intervêm em três rotas principais: (i) a síntese de ácidos gordos; (ii) o alongamento da
88 cadeia carbónica na formação de ácidos gordos de cadeia longa e muito longa; (iii) a
89 desaturação de ácidos gordos para dar lugar a gorduras mono e polinsaturadas (como o
90 ácido oleico e linoleico, respetivamente).

91 Identificar associações entre os atributos do genoma e o conteúdo e a composição de
92 GIM é o primeiro passo para prever a qualidade da carne de suíno, através de
93 marcadores genéticos. Posteriormente, é necessário validar os resultados em diversas
94 linhas e descartar efeitos adversos noutros caracteres. Ros-Freixedes *et al.*, (2013b)

95 detetaram e validaram um marcador genético no gene SCD que aumenta o conteúdo de
96 monoinsaturados em 2% e o ácido oleico em 1,5% sem, por outro lado, modificar o
97 conteúdo total de gordura. Embora a maioria de marcadores genéticos identificados
98 explicam individualmente apenas uma pequena parte da variabilidade do conteúdo e
99 composição de GIM, é de esperar que os chips de ADN ajudem a reinar a localização de
100 novos marcadores e a determinar o seu efeito conjunto.

101

102

103

104

105

106 **Bibliografía**

107 Bosch L, Tor M, Reixach J, Estany, J. 2012. Meat Sci. 91:358-363

108 Cilla I, Altarriba J, Guerrero L, Gispert M et al 2006. Meat Sci. 72:252-260

109 Christophersen, OA y Haug A. 2011. Lipids Health Dis. 10:16–54.

110 Ros-Freixedes R, Reixach J, Tor M, Estany J. 2012. J.Anim Sci. 90:4230-4238

111 Ros-Freixedes R, Reixach J, Bosch L, Tor M, Estany, J. 2013a. J.Anim Sci.

112 Ros-Freixedes R, Pena RN, Tor M, Estany J. 2013b. XV Jornadas Producción Animal.

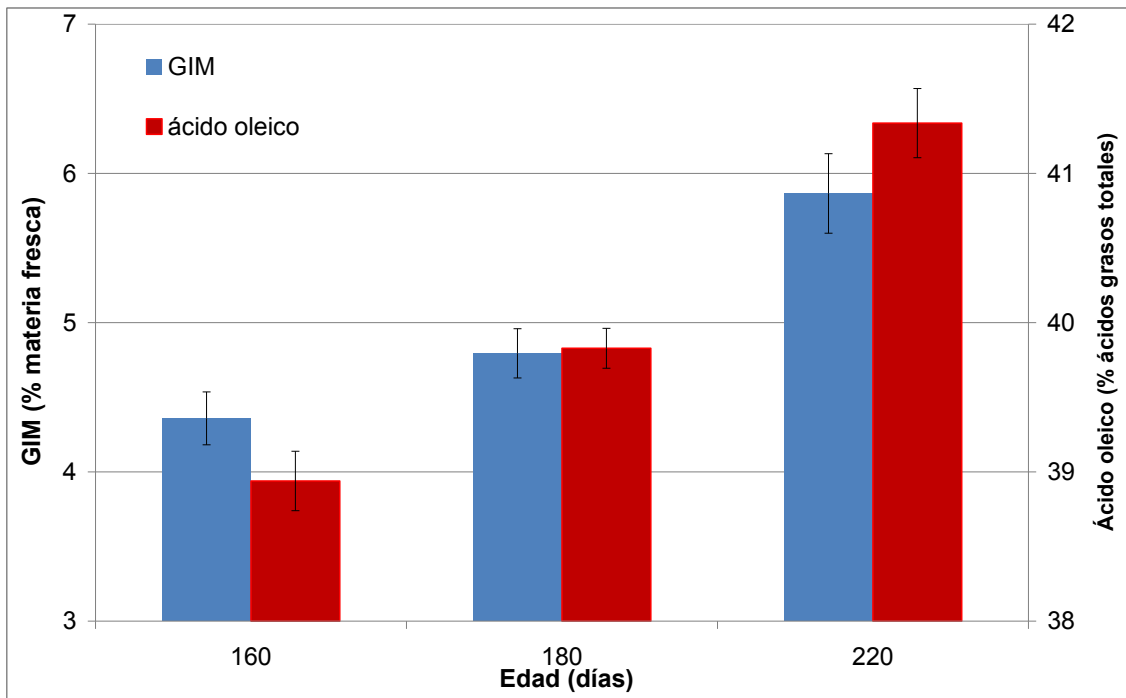
113 Toldrà F. 2002. Wiley-Blackwell, Ames, IA.

114 Wood JD, Nute GR, Richardson RI, Whittington FM et al 2004. Meat Sci. 67:651-667

115



116
117 Figura 1. Lombo com elevado conteúdo de gordura intramuscular.
118
119
120

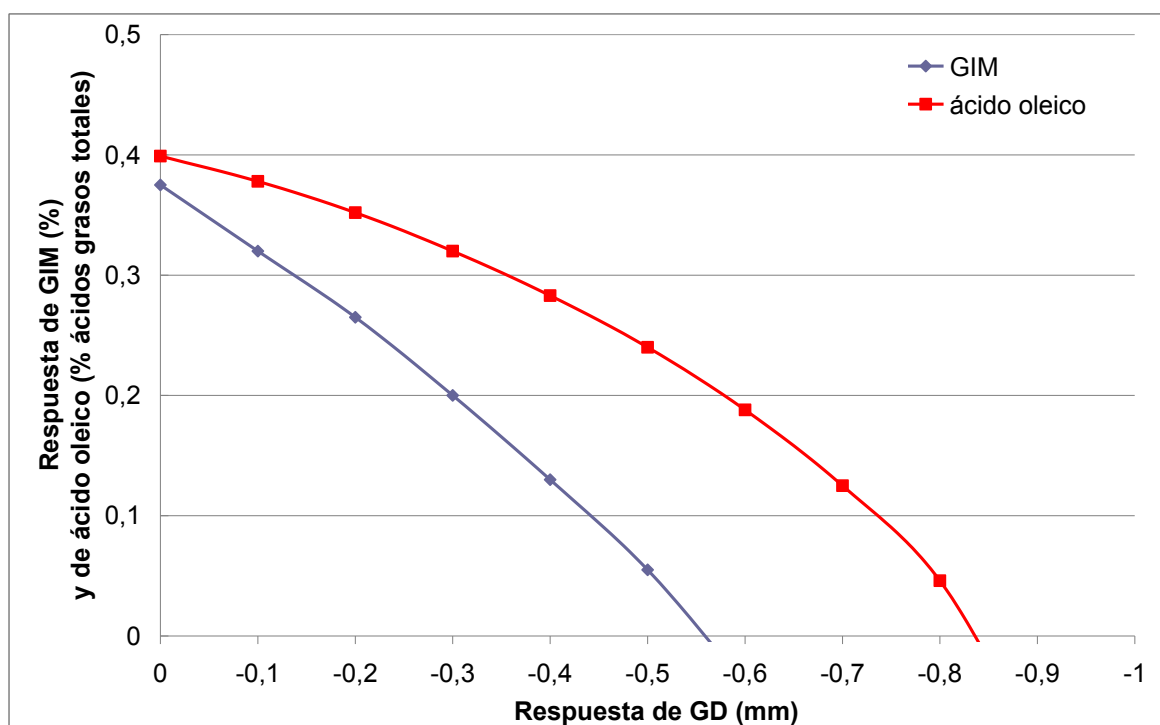


121
122 Figura 2. Evolução do conteúdo (média \pm erro standard) de gordura intramuscular
123 (GIM) e ácido oleico no lombo, com a idade.
124
125
126

127 Tabla 1. Heritabilidade (diagonal) e correlações genéticas (em cima) e fenotípicas (em
 128 baixo) do peso vivo e espessura da gordura dorsal aos 180 dias, do conteúdo de gordura
 129 intramuscular (GIM) e do conteúdo de ácido oleico no glúteo médio.
 130

Caracter	Peso	GD	GIM	Ácido oleico
Peso	0.31	0.63	0.27	0.11
Gordura Dorsal	0.60	0.45	0.37	0.22
GIM	0.16	0.26	0.56	0.47
Ácido oleico	0.16	0.22	0.34	0.50

131
 132
 133



134
 135 Figura 3. Máxima resposta esperada por geração através de seleção direta em gordura
 136 intramuscular (GIM), ou ácido oleico a peso constante em função da diminuição da
 137 espessura de gordura dorsal.

138
 139
 140