

## Composition of fatty acids of the rabbit meat in function of the genetic line and the diet

## Composición de ácidos grasos de la carne de conejo en función de la línea genética y la dieta

A.M. Martínez-Bas<sup>1\*</sup>, M. Kessler<sup>2</sup>, J.J. Marín<sup>3</sup>, E. Armero<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dept. de Agricultura, Ciencia y Tecnología. Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT), Paseo Alfonso XIII, 48, 30203 Murcia, Spain.

<sup>2</sup> Dept. de Matemáticas Aplicadas y Estadística. Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT), Paseo Alfonso XIII, 48, 30203 Murcia, Spain.

<sup>3</sup> QUIN Sociedad Cooperativa, Ctra. Vereda del Catalán, nº 62, 30162 Santa Cruz, Murcia, Spain.

\* anamartinezbas@hotmail.com

### **Abstract**

The effect of two diets with different fiber levels on the composition of the fat profile of the rabbit meat was estimated for a total of 150 animals from three different genetic lines (Ebro - EB and Grimaud - GR, selected by growth rate and Hyla - HY selected by maternal aptitude). The animals were fed a control diet (C) (25% fiber) and another energy (HE) (17% fiber). After slaughter at 8 and 12 weeks of age, the nutritional content of the meat of a hind leg, was analyzed obtaining the percentage of intramuscular fat and the profile of fatty acids. We observed that the intramuscular fat content decreased according to age, as did the omega 6 / omega 3 ratio ( $P < 0.05$ ). The maternal aptitude line (HY) presented significant differences respect to EB and GR in the PUFA content at 12 weeks, with a higher concentration of these fatty acids. With respect to both diets, there is differences in palmitic acid (C16: 0) at 12 weeks with a higher content of animals fed with the HE diet ( $28.97\% \pm 0.05$ ) than foods with C diet ( $27.75\% \pm 0.05$ ). Thus, the fat content can be influenced by the age, by the genetic line, and to a lesser extent by the diet.

**Keywords:** Fatty acids profile; intramuscular fat; omega 6 / omega 3 ratio.

### **Resumen**

El efecto de dos dietas con diferentes niveles de fibra en la composición del perfil de ácidos grasos de la carne de conejo fue estimado para un total de 150 animales de tres líneas genéticas diferentes (Ebro - EB y Grimaud - GR, seleccionados por velocidad de crecimiento e Hyla - HY seleccionada por aptitud maternal). Los animales fueron alimentados con una dieta control (C) (25% de fibra) y otra más energética (HE) (17% de fibra). Tras el sacrificio a las 8 y a las 12 semanas de edad analizamos el contenido nutricional de la carne de una pata trasera, obteniendo el porcentaje de grasa intramuscular y el perfil de ácidos grasos. Observamos que el contenido de grasa intramuscular descendió conforme avanza la edad, al igual que el ratio omega 6/omega 3 ( $P < 0,05$ ). La línea de aptitud maternal (HY) presentaron diferencias significativas respecto a EB y GR en el contenido de PUFA a las 12 semanas, siendo mayor su concentración de estos ácidos grasos. Respecto a las dos dietas, hay diferencias en el ácido palmítico (C16:0) a las 12 semanas teniendo un contenido superior los animales alimentados con la dieta HE ( $28,97\% \pm 0,05$ ) que los alimentados con la dieta C ( $27,75\% \pm 0,05$ ). Así, el contenido en ácidos grasos puede ir influenciado por la edad, por la línea genética, y en menor medida por la dieta.

**Palabras clave:** Perfil ácidos grasos; grasa intramuscular; ratio omega 6 / omega 3.

## 1. INTRODUCCIÓN

La carne de conejo es muy apreciada por su composición nutricional y sus propiedades dietéticas. Es recomendada en dietas bajas en colesterol, ya que previene enfermedades o trastornos cardiovasculares. Según McCance and Widdowson's. (2002) [1] que compararon los principales ácidos grasos contenidos en distintos tipos de carne, la carne de conejo es más rica en ácido linoleico (C18:2n6) que otras carnes como vacuno, ovino, cerdo y pollo.

Nuestro objetivo es definir y comparar el perfil de ácidos grasos a las 8 y 12 semanas de edad de conejos de tres líneas genéticas diferentes (Grimaud y Ebro, seleccionadas por velocidad de crecimiento e Hyla seleccionada por prolificidad) alimentadas por dos dietas, una control y una dieta más energética.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

De los 2294 animales procedentes del cruzamiento de la hembra Hyla con machos terminales de tres líneas genéticas (Grimaud = GR, Ebro = EB e Hyla = HY) se analizó la composición química de 660 muestras del músculo de la misma, obteniendo entre otros parámetros el porcentaje de grasa intramuscular (ISO 1443). También se analizó el perfil de ácidos grasos de 150 muestras, 25 muestras por cada línea genética, dieta (Control = C y Altamente energética = HE) y edad de sacrificio (8 semanas y 12 semanas). El protocolo de extracción de ácidos grasos fue el seguido por O'Fallon et al. (2007) [2] que consiste en un método directo para la síntesis de ésteres metílicos de ácidos grasos a partir de tejidos cárnicos.

Los resultados fueron analizados con el procedimiento GLM [3]. Los diferentes ácidos grasos fueron analizados con el modelo que incluía la línea genética y el tipo dieta como efectos fijos, ya que era el modelo que presentaba el menor valor de AIC. Las interacciones no fueron significativas. A partir de este modelo se obtuvieron las medias mínimo cuadráticas que fueron comparadas mediante un test t-student, considerando que eran diferentes para un nivel de significación  $P < 0,05$ .

## 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El efecto de la línea genética en el perfil de ácidos grasos para la semana 8 (Tabla 1) muestra que Grimaud (GR) es diferente a Hyla (HY) y Ebro (EB) en el contenido de ácidos grasos insaturados, mientras que a la semana 12 (Tabla 2) los resultados varían, siendo la línea de aptitud maternal (HY) diferente significativamente a las dos líneas mejoradas por velocidad de crecimiento (EB y GR).

De acuerdo con nuestros resultados, el contenido en omega 6 (n-6) es mayor a las 8 semanas que a las 12 semanas porque existe una relación directa con el periodo de lactancia. Así conejos con edades próximas al destete tienen mayor contenido de n-6 debido a que la composición de la dieta de las madres durante el periodo de lactancia es rica en cereales con alto contenido en ácidos omega 6. Consecuentemente, el ratio n6-n3 desciende significativamente con la edad de acuerdo con nuestros resultados. Según Combes (2004) [4] el descenso del contenido en n-6 es relativamente estable en la carne de conejo (c.v.=15%), mientras que el contenido en n-3 es susceptible de grandes variaciones (c.v.=45%).

Respecto al ratio n6/n3 tanto en la semana 8 (Tabla 1) como en la semana 12 (Tabla 2), no encontramos diferencias significativas al ingerir una dieta u otra, a diferencia de Enser et al. (1998) [5] que encontraron una elevada influencia en este ratio según la dieta en toros alimentados con dietas con diferentes niveles de fibra (15,6 vs 2,0).

En conclusión el contenido de grasa intramuscular incrementa durante la fase de engorde. El efecto de la línea genética se ve más pronunciado a mayor edad del conejo tanto en SFA, MUFA como PUFA.

El ratio omega 6/omega 3 desciende considerablemente conforme avanza el estado de madurez. Y no hay efecto de la línea genética, la dieta o la edad en el porcentaje de ácido oleico (C18:1n9) que conlleva niveles bajos de colesterol e incidencia reducida de las enfermedades cardiovasculares.

#### **4. CONCLUSIONES**

El contenido de grasa intramuscular incrementa durante la fase de engorde. En relación a al perfil de ácidos grasos de la grasa de la carne de la pata no hay efecto de la línea genética, la dieta o la edad en los SFA mientras que en los MUFA y PUFA hay efecto de la línea genética en las semanas estudiadas. El ratio omega 6/omega 3 desciende considerablemente conforme avanza el estado de madurez excepto en Grimaud.

#### **5. AGRADECIMIENTOS**

La realización del presente trabajo ha sido posible gracias al apoyo económico del proyecto CDTI (IDI-20120024) y al apoyo técnico de la empresa QUIN s.l.

#### **6. REFERENCIAS**

- [1] McCance and Widdowson's. 2002. The Composition of Foods, Sixth summary edition. Food Standards Agency. Cambridge: R. Soc. Chem. ISBN 0-85404-428-0.
- [2] O'Fallon J.V., Busboom J.R., Nelson M.L., Gaskins C.T. 2007. A direct method for fatty acid methyl ester synthesis: Application to wet meat tissues, oils and feedstuffs. *J. Anim Feed Sci.* 85: 1511-1521.
- [3] R Core Team. 2016. R: A language and environment for statistical computing. R 400 Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL. <https://www.R401 project.org/>.
- [4] Combes S. 2004. Valeur nutritionnelle de la viande de lapin. *Inra Productions Animales*, 17(5): 373-383.
- [5] Enser M., Hallet K.G., Hewett B., Fursey G.A.J., Wood J.D., Harrington G. 1998. Fatty acid content and composition of UK beef and lamb muscle in relation to production system and implications for human nutrition. *Meat Science*, 49: 329-341.

**Tabla 1.** Ratios y sumatorios globales de la composición de ácidos grasos (%) en la grasa intramuscular en la carne de la pata según la línea genética y la dieta a las 8 semanas. (Media mínimo cuadrática (LSM) y errores estándar (SE))

8 semanas										
Ácido graso	EB		GR		HY		C		HE	
	LSM	SE	LSM	SE	LSM	SE	LSM	SE	LSM	SE
∑ SATURADO	42,118a	0,775	44,054a	0,768	40,739a	0,656	42,933y	0,925	42,497y	0,900
∑ INSATURADO	55,357a	0,890	53,065b	0,789	56,560a	0,854	55,342y	2,876	54,595y	2,821
∑ P:S	0,686a	1,947	0,596a	2,518	0,728a	2,294	0,696y	2,018	0,778y	0,340
∑ OMEGA 6	27,221a	0,650	24,532a	0,661	27,929a	0,432	229,944y	1,178	26,176y	1,158
∑ OMEGA 3	1,672a	0,084	1,7272a	0,090	1,737a	0,005	1,795y	0,696	1,610y	0,562
∑ n6/n3	16,280a	3,210	14,205a	2,210	16,079a	1,250	15,011y	1,693	16,28y	2,060
% grasa intram	3,301a	0,838	3,172a	0,851	3,423a	0,835	3,243y	0,833	3,354y	0,851

Línea genética: EB - Ebro, GR - Grimaud, HY - Hyla. Dieta: HE - High energy diet, C - Control diet. a, b, c = diferentes letras dentro de la fila representan diferencias entre líneas genéticas. y, z = diferentes letras dentro de la fila representan diferencias entre dietas.

**Tabla 2.** Ratios y sumatorios globales de la composición de ácidos grasos (%) en la grasa intramuscular en la carne de la pata según la línea genética y la dieta a las 12 semanas. (Media mínimo cuadrática ± error estándar).

12 semanas										
Ácido graso	EB		GR		HY		C		HE	
	LSM	SE	LSM	SE	LSM	SE	LSM	SE	LSM	SE
∑ SATURADO	43,955a	1,175	45,255a	0,806	40,807a	0,838	42,705y	1,296	44,971y	1,342
∑ INSATURADO	51,077a	0,980	52,368a	0,789	56,734b	0,854	53,979y	2,234	52,799y	4,779
∑ P:S	0,960a	0,384	0,864a	0,257	0,719a	0,647	0,791y	0,299	0,851y	0,281
∑ OMEGA 6	19,434a	0,500	20,970a	1,292	23,618a	0,341	22,938y	1,690	19,737y	1,620
∑ OMEGA 3	2,127a	0,791	0,977a	0,782	2,082a	0,087	1,695y	0,453	1,762y	0,550
∑ n6/n3	9,137a	0,632	21,464a	1,652	11,344ab	3,920	13,533y	3,731	11,202y	2,946
% grasa intram	4,040a	0,488	4,195a	0,871	3,844a	0,470	3,907y	0,468	4,145y	0,485

Línea genética: EB - Ebro, GR - Grimaud, HY - Hyla. Dieta: HE - High energy diet, C - Control diet. a, b, c = diferentes letras dentro de la fila representan diferencias entre líneas genéticas. y, z = diferentes letras dentro de la fila representan diferencias entre dietas.