

EFFECTO DEL PESO Y DEL SEXO SOBRE EL PERFIL DE ÁCIDOS GRASOS DE LA CARNE DE CONEJO

Carrilho, M.C., Campo, M.M., López, M.*

Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos. Universidad de Zaragoza. Miguel Servet, 177; 50013. Zaragoza. *marina@unizar.es

INTRODUCCIÓN

El perfil de ácidos grasos en la carne de conejo se ha determinado en función de la dieta (Fernández-Carmona *et al.*, 2000), de la selección por velocidad de crecimiento (Ramírez *et al.*, 2005) y muy recientemente del sexo y de la edad, aunque estudiando únicamente edades de sacrificio del mercado centroeuropeo (93 y 105 días) (Polak *et al.*, 2006). El hecho de que los ácidos grasos presentes en los tejidos puedan ser un reflejo de los contenidos en el pienso nos sugiere que su perfil en la grasa intramuscular podría variar durante el cebo, puesto que los gazapos hasta el destete consumen leche de su madre y sólo pequeñas cantidades de pienso, mientras que durante la fase de cebo la alimentación se basa en piensos con elevado contenido en alfalfa y cereales y, consecuentemente, con alto nivel de insaturación. Así, el objetivo de este trabajo es estudiar la evolución del perfil de ácidos grasos en carne de conejo de ambos sexos desde el destete hasta el sacrificio a 2 kg y 2,25 kg (peso comercial de España y Francia, respectivamente).

MATERIAL Y MÉTODOS

Se ha utilizado un total de 96 conejos híbridos comerciales que se han sacrificado en el momento del destete (30-35 días de edad, 0.9 kg de peso medio, grupo A), tras dos semanas de permanencia en el cebadero (50-55 días de edad, 1.6 kg, grupo B), al alcanzar 2 kg de peso (grupo C) y al alcanzar 2.25 kg (grupo D) (24 conejos en cada grupo, la mitad machos y la mitad hembras).

Los gazapos se criaron en condiciones de granja industrial, en jaulas colectivas de 7-8 individuos y recibieron piensos medicados durante las dos primeras semanas de cebo (17-18% PB, 14-20% FB, 5-8% almidón y 3.3-4.5% grasa) y pienso de retirada a continuación (17% PB, 14% FB, 11,6% almidón y 4.5% grasa).

Tras el sacrificio en un matadero comercial, las canales se trasladaron al laboratorio de la Unidad de Producción Animal, se refrigeraron durante 24 h a 4°C, diseccionándose y envasándose al vacío la porción craneal del músculo *Longissimus dorsi*, la cual se mantuvo a -45°C hasta su análisis, que se realizó antes de 6 meses de almacenaje. Previamente al análisis, las muestras embolsadas se descongelaron en agua a temperatura ambiente y se eliminaron las trazas de grasa y el tejido conjuntivo. La extracción de la grasa intramuscular se realizó mediante la separación en cloroformo:metanol (Bligh y Dyer, 1959). Los ésteres metílicos de los ácidos grasos (FAMES) se obtuvieron con KOH en metanol. La identificación de los FAMES se realizó por cromatografía gaseosa (HP-6890) en una columna SP-2560 (100mx0.25mmx0.20µm) con N como gas portador.

Los datos se han analizado mediante el procedimiento GLM del paquete SPSS 13.0, estudiándose los efectos fijos edad y sexo así como su interacción. Las diferencias entre medias se analizaron con el test de Duncan ($P < 0.05$).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El total de grasa intramuscular obtenida en la muestra osciló entre 1.15 y 1.65%, tendiendo a ser más elevado el porcentaje en los conejos recién destetados que en los de pesos superiores. Esta grasa presentó alrededor del 57-58% de ácidos grasos insaturados, de los

que 24-27% fueron monoinsaturados y 30-33% poliinsaturados (Tabla 1). En su revisión, Dalle-Zotte (2002) menciona un valor del 60% e indica que los lípidos de la carne de conejo son altamente insaturados. El nivel de ácidos grasos saturados fue de 39-40%, de acuerdo al indicado por Combes (39% de media, 2004). Considerados individualmente, los mayores porcentajes de ácidos grasos encontrados correspondieron al palmítico, linoleico, oleico, esteárico y araquidónico, cuya suma supone aproximadamente un 80% del total de ácidos grasos y está cercana a la obtenida por López-Bote *et al.* (1997) en este mismo depósito adiposo.

El efecto del sexo se manifestó sólo en ácidos grasos minoritarios con una concentración inferior al 1%, que no se han considerado en este artículo; por ejemplo en el porcentaje de C14:1, ($P < 0,01$), C20:2 ($P < 0,05$). Por lo tanto, no se ha tenido en cuenta a la hora de mostrar el resto de resultados.

El efecto del peso fue muy importante para la mayoría de los ácidos grasos individuales o de los grupos analizados. A pesar de que no se han encontrado diferencias significativas en el porcentaje de ácidos grasos saturados, estos disminuyen progresivamente desde el destete porque los animales recién destetados han consumido leche materna fundamentalmente, y la leche se caracteriza por su grasa saturada, que es lo que han incorporado a nivel intramuscular. Se han encontrado diferencias en el porcentaje de monoinsaturados (MUFA) y de poliinsaturados (PUFA) ($P < 0,001$) los cuales presentan tendencias opuestas: los primeros aumentan y los segundos disminuyen conforme aumenta el peso. Esta evolución de los niveles de MUFA y PUFA se ha observado también en porcino estudiando la fase final de cebo (Bosch *et al.*, 2005). Los cambios mencionados no se corresponden con un aumento significativo del porcentaje total de ácidos grasos insaturados en la carne de conejo, de modo que la relación PUFA/saturados se redujo significativamente en los dos últimos pesos de sacrificio (0,76; $P < 0,05$). A pesar de esta reducción, los valores encontrados están ampliamente por encima del valor mínimo recomendado de 0,4 en términos de salud humana, lo que da idea del elevado valor dietético de la carne de conejo para su consumo por personas con o sin problemas cardiovasculares.

El grupo de ácidos grasos *n*-6 siguió la misma tendencia que los PUFA, decreciendo significativamente especialmente entre los 50 días y 2 kg de peso, y a ello contribuyeron fundamentalmente los ácidos linoleico (C18:2 *n*-6) y araquidónico (C20:4 *n*-6). También el grupo de ácidos grasos *n*-3 sufrió el efecto del peso, presentando el porcentaje inferior el grupo de destetados, el porcentaje superior el grupo de 50 días y niveles intermedios los grupos experimentales C y D. La relación *n*-6/*n*-3 disminuyó significativamente tras el destete, quizás por el mayor contenido en ácidos grasos *n*-3 que tienen los alimentos fibrosos y que no se consumen durante la lactación.

La evolución individual de los restantes ácidos grasos estuvo relacionada con el peso en todos los casos. Así, el porcentaje de ácido láurico disminuyó tras el destete, puesto que es un ácido graso característico de la leche que se deposita durante la lactación y también se redujo el porcentaje de esteárico que pasó de 9.66 % en el grupo A hasta 7.66% en el D. Por el contrario, los conejos de los dos últimos pesos de sacrificio presentaron mayores porcentajes de algunos de los ácidos grasos más abundantes como el palmítico y el oleico. El porcentaje de ácido mirístico disminuyó tras el destete para recuperarse posteriormente en los dos pesos de sacrificio superiores, quizás como reflejo del contenido prácticamente constante de este ácido en los sucesivos piensos consumidos por los conejos (pienso de madres, de cebo y de acabado, 1.9, 1.5 y 1.7%, respectivamente). También la evolución indicada para el ácido láurico podría reflejar el contenido de este ácido en los piensos (3.5% en madres, 2.1% en cebo y 2.3% en acabado), pero no ocurriría así con el esteárico o con el oleico, por ejemplo, porque su contenido en los piensos sigue tendencia opuesta a su presencia en la carne. Así, podemos concluir que el perfil de ácidos grasos en carne de conejo durante el cebo está muy poco condicionado por el sexo, pero el peso es un factor que debe ser considerado.

Tabla 1. Efecto del peso sobre el porcentaje de ácidos grasos a nivel intramuscular del m. *Longissimus dorsi*. (Media y desviación estándar)^(*)

n=96	Destetados	50 días	2.00kg	2.25kg	p
% grasa	1.65±0.25 B	1.15±0.18 A	1.25±0.20 A	1.24±0.22 A	***
C12:0	1.24±0.38 B	0.38±0.14 A	0.33±0.10 A	0.38±0.13 A	***
C14:0	2.30±0.43 B	1.66±0.42 A	2.04±0.42 B	2.21±0.46 B	***
C16:0	25.05±0.89 A	27.09±1.49 B	27.89±1.56 B	27.77±1.42 B	***
C16:1	1.18±0.22 A	1.21±0.40 A	1.98±0.56 B	2.15±0.74 B	***
C18:0	9.66±0.77 C	9.06±0.78 B	7.91±0.68 A	7.66±0.62 A	***
C18:1n-9	20.65±0.92 A	21.54±1.84 B	22.85±1.29 C	22.86±1.58 C	***
C18:2 n-6	24.36±0.86 B	23.59±2.09 AB	22.89±2.09 A	22.95±2.04 A	*
C18:3 n-3	1.32±0.20 A	1.65±0.39 B	1.63±0.32 B	1.70±0.28 B	***
C20:4 n-6	6.00±1.52 B	5.25±1.35 B	4.27±1.30 A	4.08±1.11 A	***
SAT	40.82±1.19	40.32±1.60	40.04±1.59	39.80±1.64	n.s.
INS	57.60±1.21	57.50±1.52	57.73±1.70	57.66±1.65	n.s.
MUFA	24.16±1.14 A	25.30±2.32 A	27.48±1.97 B	27.52±2.38 B	***
PUFA	33.44±1.91 B	32.20±3.13 B	30.26±3.05 A	30.14±3.06 A	***
n-3	1.94±0.10 A	2.26±0.37 B	2.12±0.25 B	2.16±0.18 B	***
n-6	31.52±1.92 B	29.96±3.11 B	28.16±3.07 A	28.00±3.15 A	***
n-6/n-3	16.27±1.41 B	13.61±2.82 A	13.51±2.31 A	13.14±2.28 A	***
PUFA/SAT	0.82±0.07 B	0.80±0.10 AB	0.76±0.10 A	0.76±0.09 A	*

n.s.= no significativo; * = $p \leq 0,05$; *** $p \leq 0,001$;

SAT= ácidos grasos saturados; INS= ácidos grasos insaturados; MUFA= ácidos grasos saturados; PUFA= ácidos grasos poliinsaturados;

A, B, C: Letras diferentes dentro de cada fila indican diferencias significativas.

(*) Se ha identificado el 98% del total de ácidos grasos. Se presentan solamente los mayoritarios ($\geq 1\%$).

AGRADECIMIENTOS

Trabajo financiado por el Servicio de Ordenación y Sanidad Animal del Dpto. Agricultura y Alimentación de la Diputación General de Aragón.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bligh, E.G., Dyer, W.J. (1959). A rapid method of total lipid extraction and purification. *Canadian Journal of Biochemistry and Physiology* 37, 911-914.
- Bosch, L., Tor, M., Reixach, J., Estany, J. (2005). Relación entre criterios de selección para el contenido y la composición de la grasa intramuscular en cerdos Duroc. XI Jornadas sobre producción animal. ITEA. Vol. Extra N° 26 (1), 18-20
- Combes, S. (2004). Valeur nutritionnelle de la viande de lapin. *INRA Production Animal*, 17 (5), 373-383
- Dalle-Zotte, A. (2002). Perception of rabbit meat quality and major factors influencing the rabbit carcass and meat quality. *Livestock Production Science* 75, 11-32
- Fernández-Carmona, Pascual, J.J., Cervera, C. (2000). The use of fats in rabbit diets. 7th World Rabbit Congress., Valencia, España. Vol C, 29-59
- López-Bote, C., Rey, A.I., Sanz M. J, Gray, J.I., Buckley, D.J. (1997). Dietary vegetable oils and α -tocopherol reduce lipid oxidation in rabbit muscle. *The Journal of Nutrition* Vol 127, n°6, 1176- 1182
- Polak, T., Gasperlin, L., Rajar, A., Zlender, B. (2006). Influence of genotype lines, age at slaughter and sexes on the composition of rabbit meat. *Food Technol. Biotechnol.* 44 (1) 65-73
- Ramírez, J.A., Díaz, I., Pla, M., Gil, M., Blasco, A., Oliver, M.A. (2005). Fatty acid composition of leg meat and perirenal fat of rabbits selected by growth rate. *Food Chemistry* 90, 251-256