

# EMPLEO DURANTE EL CEBO DE UN SUBPRODUCTO GRASO DE MATADERO AVICOLA. II-GRASA DE LA CANAL

M. Tor; L.F. Gosalvez; S. Estavillo; E. Sanz y A. Melines  
Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos.  
Av. Rovira Roure 177. 25006 Lleida. España

## Resumen

Con los 36 gazapos empleados por Melines en el trabajo referido en una comunicación previa, se ha estudiado la composición en ácidos grasos (AG) de las canales. Para el análisis químico, la grasa se extrajo por el método de Hanson and Olley, (1967), cuantificándose los ésteres metílicos de los ácidos grasos por cromatografía de fases de columna capilar.

Nuestros resultados confirman la importancia mayoritaria del C16:0 y del C18:1 en la grasa muscular del conejo (60-69%). Con la restricción alimenticia aumentan los niveles de C18:0 ( $p < 0.05$ ) y de C18:2 ( $p < 0.001$ ), mientras que disminuye el de C18:1 ( $p < 0.001$ ). La cantidad de grasa añadida al pienso incrementa los niveles de los ácidos grasos C18:1 ( $p < 0.001$ ), C18:2 ( $p < 0.05$ ) y C18:3 ( $p < 0.001$ ) y disminuye ( $p < 0.001$ ) los de C14:0 y C16:0. El porcentaje de AG se ha visto modificado por el tipo de pienso ( $p < 0.001$ ) incrementándose la relación I/S al aumentar los niveles de grasa del pienso ( $p < 0.001$ ).

En conclusión, en el conejo, la grasa corporal se ve afectada por la grasa ingerida; por lo que con este subproducto y a los niveles estudiados se produce un incremento beneficioso en la relación I/S de la canal.

## Introducción

El conejo al ser un animal monogástrico, asimila los ácidos grasos (AG) del alimento sin que estos sufran transformaciones importantes (Raimondi, 1975). Por ello, mediante el control de los AG ingeridos, es posible (Lebas

Ouhayoum, 1987; Ouhayoum et al., 1987; Coriño, 1981) incidir sobre las características de la grasa corporal del conejo, pudiéndose incluso aproximar su índice de saturación (Rioperez, 1992; Cobos, 1993). Sin embargo, ciertas variaciones en la composición de los ácidos grasos, pueden ser debidas, a que el conejo mediante la cecotrofia ingiere grasa producida por la flora microbiana cecal.

Desde el punto de vista de la nutrición humana (García, 1993), resulta interesante elevar la relación I/S de la grasa consumida. Por sus especiales características, los ácidos grasos polinsaturados, presentan dificultades de conservación a la vez que inciden negativamente, a altos niveles, sobre la consistencia y color de la carne. Teniendo en cuenta los aspectos anteriores la tendencia actual, para mejorar la calidad nutritiva de la carne, es aumentar el porcentaje de AG monoinsaturados y no de los polinsaturados en la dieta del animal.

Desde un punto de vista comercial, la composición de la canal condiciona en buena medida todo el proceso productivo. La carne de conejo, comparada con la de otras especies, (Ouhayoun, 1989) además de resultar menos grasa contiene un mayor porcentaje de AG insaturados y de proteína, lo que le confiere una alta calidad desde un punto de nutritivo.

En resumen, el objetivo de este trabajo es analizar el efecto de suplementar el pienso de cebo con grasa de matadero de aves, sobre la composición en ácidos grasos de la canal.

## Material y Métodos

### Animales y Alimentación

Para el estudio se han empleado el material y metodología de toma de muestras descritas en otra comunicación presentada a este mismo Symposium por Melines et al.

### Análisis Químicos

Para analizar la composición en ácidos grasos de la canal se extrajo la grasa según el método de Hanson y Olley (1963). Los ésteres Metílicos de los AG se obtuvieron por el método del trifluoro de Boro (Willian, 1964). La separación se realizó con un cromatógrafo CARLO ERBA, modelo HRGR-2160, equipado con detector de doble llama y una columna capilar Supelco SP2330 de 30m. Para la identificación de los ésteres metílicos de los AG se emplearon patrones comercializados por Sigma.

### Análisis Estadísticos

Los análisis estadísticos se han realizado mediante el S.A.S. (1990). Empleándose el análisis de varianza GLM para comparar las diferencias entre medias. Las diferencias entre distribuciones se han estudiado siguiendo el test de Wilcoxon.

### **Resultados**

En la tabla 1 se muestra para los diferentes grupos de animales la distribución de los AG. En esta tabla se observa como el C16:0 y el C18:1 son mayoritarios en todos los grupos, llegando a suponer entre los dos el 60-69% de la grasa. Estos dos AG van seguidos en importancia, en todos los casos, por el C18:2 (16.6-21.9%).

El nivel de alimentación ha inducido diferencias en el contenido en AG del homogeneizado. Así, restringiendo el alimento aumenta el porcentaje de C18:0 ( $p < 0.05$ ) y de C18:2 ( $p < 0.001$ ), mientras que desciende el de C18:1 ( $p < 0.001$ ). En los restantes AG, el factor nivel de alimentación no ha tenido incidencia estadística.

La cantidad de grasa añadida en el pienso ha influido positivamente en los AG C18:1 ( $p < 0.001$ ), C18:2 ( $p < 0.05$ ) y C18:3 ( $p < 0.001$ ), al tiempo que ha estado inversamente relacionada ( $p < 0.001$ ) con la cantidad de C14:0 y C16:0.

El porcentaje de AG saturados (SAT) se ha visto influido solamente por el tipo de pienso ( $p < 0.001$ ), habiéndose encontrado, en cada uno de los tres piensos, resultados muy similares para las dos niveles de administración.

El porcentaje de AG monoinsaturados (MIN) se ha visto afectado por el nivel de alimentación y por el pienso, siendo siempre mayor ad libitum ( $p < 0.001$ ) y cuanto mas grasa se añada al pienso ( $p < 0.001$ ). Por otro lado, el porcentaje de AG poliinsaturados (PIN) ha sido similar en todos los grupos de animales, con la excepción del grupo de conejos alimentados ad libitum con el pienso D0.

La variable I/S globaliza la relación entre los diferentes ácidos grasos, viéndose afectada principalmente por el tipo de pienso empleado ( $p < 0.001$ ). Su valor aumenta (hasta un 70%) cuanto más grasa añadida tenga el pienso y como era previsible, presenta valores algo menores cuando se restringe la alimentación.

No se han encontrado diferencias significativas debidas a la interacción de los dos factores estudiados.

### **Discusión**

La composición en AG de nuestro estudio coincide con la descrita por Ouhayoun et al., (1987); Fekete

et al., (1990); Cobos et al., (1995), en el sentido de apuntar al C16:0 y al C18:1 como los AG mayoritarios en la carne del conejo. Aunque también existen referencias (Cobos et al., 1993) que apuntan al C18:2 como el segundo AG en importancia, cuando se emplean dietas muy ricas en este AG.

La influencia que el nivel de alimentación tiene sobre la composición en AG de la canal está poco descrita en esta especie. La disminución del porcentaje de C18:1 y el aumento del de C18:2 que se produce al restringir la alimentación, podría ser debido a que en los animales restringidos tendrá una mayor importancia relativa la grasa depuesta durante la lactación y esta es más rica en ácidos grasos poliinsaturados (Ouhayoun, 1987).

El aumento de los niveles de C18:1, C18:2, C18:3 y el descenso del nivel de C16:0 al aumentar la grasa añadida al pienso, podría explicarse por un menor coeficiente de digestibilidad del ácido graso saturado frente a los insaturados (Fernandez, 1998). Asimismo la concentración muy uniforme de C18:0 en todos los grupos puede explicarse por el metabolismo muy estable de este AG en el conejo (Ouhayoun, 1987).

El porcentaje de AG mono y poliinsaturados se incrementa con la cantidad de grasa añadida al pienso y con el nivel de alimentación. Al mismo tiempo la cantidad de AG saturados disminuye con la cantidad de grasa del pienso, pero no con el nivel de alimentación. Esto está de acuerdo con lo descrito desde las primeras referencias bibliográficas, Moore and Williams, (1968); Raimondi et al., (1973); Corino et al., (1983); Ouhayoun et al., (1986); German (1991). Estas relaciones pueden ser debidas, según (Ouhayoun, 1989), a que en el conejo con menos de 2 Kg existe una producción muy baja de AG propios.

### **Implicaciones**

De nuestro trabajo se puede concluir que el I/S aumenta con la adición al pienso de este subproducto independientemente del nivel de alimentación seguido. Lo que implica que su empleo a las dosis estudiadas por nosotros supone una mejora en la calidad dietética de la carne producida, sin que por ello se vean lesionadas las características de aspecto y consistencia de la canal.

### **Bibliografía:**

Cobos, A., Camberro, M.I., Ordoñez, J.A. y De la Hoz, L. (1993). Effect of fat-enriched diets on rabbit meat fatty acid composition. *J. Sci. Agric.*, 62, 83-88.

Corino, C.; Dell'orto, V.; Pedron, O.; Bigoli, A. (1951). Composizione acidica degli oli an uso zootecnico aggiunti alle diete per conigli. *Revista coniglicoltura*, 18:33-36.

Fekete, S.; Hullar, J.; Febel, H.; Bokori, J. (1990) The effect of animal fat and vegetable oil supplementation of feeds of

different energy concentration the digestibility of nutrients and some flood parameters in rabbits. *Acta. Veterinaria hungarica* 38(3): 165-175.

Garcia, M.J.; Rey A.; Sanz, R.; Lopez, E. (1993). Posibilidades de manipulación de las características de la grasa. Una nueva perspectiva para la alimentación del ganado porcino. *Higiene y Tecnología de los alimentos*. 58-60.

Hansoll, S.W.F.; Olley, J. (1963). *Proceeding of the biochemical society. Biochemical Journal*. 89: 1 00 .

Lebas, F.; Ouhayoun, J.P. (1987). Incidence du niveau proteique de l'aliment chez le lapin. Variation en fonction de l'age des animaux et de la séquence alimentaire. *Ann. Zootch.*, 31: 233-256.

Moore, J.H.; Williams, D.L. (1963). The influence of dietary fat on the liver lipids of the rabbit. *Dairy Science Abstracts*, 25, 476.

Moore, J.H. and Williams, D.L. (1963). The influence of dietary fat on the liver lipids of the rabbit. *Dairy Science Abstracts*, 25, 476

Ouhayoun, J.; Kopp, J.; Bonnet, M.; Demarne, Y. Delmas, D. (1986). Influence de la composition des grasses alimentaires sur les caractéristiques physico-chimiques des lipides corporels du lapin. 46èmes Journées de la Recherche Cunicole. Comm 6 Paris.

Ouhayoun, J. (1986). La qualité de la viande de lapin. Valorisation des carcasses par leur alourdissement. *Cuniculture*, n° 69, 13 (3): 143-150.

Ouhayoun, J. (1989). La composition corporelle du lapin. *I.N.R.A. Prod. Anim*: 2: 215-226.

Raimondi, R.; Auxilia, M.T.; De Maria, C.; Masoero, G. (1975). Efecto della grassatura dei mangini sulla produzione della carne di coniglio. III Contenuto in acidi grassi delle carni e del grasso perirenale. *Ann. Ist. Sper. Zootec.*, 8: 167-181.

Raimondi, R.; Auxilia, M.t.; De Maria C.; Masonero, G. (1973) Efecto comparativo di diete a diverso contenuto energetico e proteico sull'accrescimento, il consumo alimentare, la resa alla macellazione e le caratteristiche delle carni di coniglio. *Convegno internazionale de Coniglicoltura*, Erba.

Rlopercz, J.; Avila, M.J.; Ibañez, M.; González, E. (1992). Efectos del tipo de cereal en la dieta del conejo Gigante de España. Composición y calidad tisular. *Archivos de Zootecnia*. 41 (153): 231-240.

SAS/STAT (1990). *User's Guide: Statistics*. SAS Institute Inc. Cary, N.C.

Willian, R.M.; Lloyd, M.S. (1964). Preparation of fatty acids methyl esters and dimethyl acetals from lipids with boron fluoride-methanol. *Journal of Lipid Research*, 5,600.

	AD LIBITUM			RESTRINGIDA			d	na
	D0	D3	D6	D0	D3	D6		
C14:0	4.0±0.4 <sup>a</sup>	3.1±0.1 <sup>a</sup>	2.3±0.1 <sup>b</sup>	3.8±0.5 <sup>a</sup>	3.0±0.2 <sup>a</sup>	1.9±0.1 <sup>b</sup>	***	ns
C16:0	38.2±2.0 <sup>a</sup>	29.5±1.1 <sup>b</sup>	26.3±0.6 <sup>c</sup>	37.1±1.4 <sup>a</sup>	32.3±1.2 <sup>b</sup>	27.8±1.3 <sup>b</sup>	***	ns
C18:0	7.3±0.2 <sup>a</sup>	7.4±0.1 <sup>a</sup>	7.7±0.3 <sup>a</sup>	8.3±0.7 <sup>b</sup>	8.2±0.3 <sup>b</sup>	8.5±0.3 <sup>b</sup>	ns	**
C18:1	30.7±1.1 <sup>c</sup>	34.8±0.7 <sup>b</sup>	38.5±0.7 <sup>a</sup>	22.8±0.9 <sup>d</sup>	30.3±0.7 <sup>c</sup>	35.3±0.7 <sup>b</sup>	***	***
C18:2	16.6±0.7 <sup>c</sup>	19.3±0.6 <sup>b</sup>	20.4±0.4 <sup>a</sup>	20.9±0.8 <sup>a</sup>	21.7±0.6 <sup>a</sup>	21.9±0.5 <sup>a</sup>	**	***
C18:3	2.5±0.2 <sup>c</sup>	3.2±0.1 <sup>a</sup>	3.5±0.1 <sup>a</sup>	2.7±0.2 <sup>b</sup>	2.9±0.1 <sup>b</sup>	3.2±0.1 <sup>a</sup>	***	ns
C20:0	0.05±0.03 <sup>a</sup>	0.16±0.05 <sup>a</sup>	0.18±0.06 <sup>a</sup>	0.07±0.06 <sup>a</sup>	0.06±0.0 <sup>a</sup>	0.0±0.8 <sup>a</sup>	ns	ns
C22:0	0.04±0.02 <sup>a</sup>	0.04±0.02 <sup>a</sup>	0.08±0.03 <sup>a</sup>	0.04±0.03 <sup>a</sup>	0.06±0.03 <sup>a</sup>	0.06±0.03 <sup>a</sup>	ns	ns
C22:1	0.49±0.15 <sup>b</sup>	0.69±0.07 <sup>b</sup>	0.78±0.05 <sup>b</sup>	1.20±1.48 <sup>a</sup>	1.30±0.32 <sup>a</sup>	3.48±0.13 <sup>a</sup>	ns	*
C24:0	0.0±0.0 <sup>a</sup>	0.17±0.16 <sup>a</sup>	0.0±0.0 <sup>a</sup>	0.67±0.49 <sup>a</sup>	0.0±0.0 <sup>a</sup>	0.0±0.0 <sup>a</sup>	ns	ns
SAT	49.5±2.2 <sup>a</sup>	40.1±1.2 <sup>bc</sup>	36.4±0.8 <sup>c</sup>	49.3±1.5 <sup>a</sup>	43.6±1.1 <sup>b</sup>	37.8±1.5 <sup>c</sup>	***	ns
MIN	31.2±1.2 <sup>b</sup>	35.9±0.5 <sup>a</sup>	39.2±0.7 <sup>a</sup>	26.3±1.7 <sup>c</sup>	31.6±0.7 <sup>b</sup>	36.4±0.8 <sup>a</sup>	***	***
PIN	19.1±0.9 <sup>b</sup>	22.5±0.6 <sup>a</sup>	23.9±0.4 <sup>a</sup>	23.5±0.9 <sup>a</sup>	26.3±1.9 <sup>a</sup>	25.1±0.6 <sup>a</sup>	**	***
I/S	1.0±0.1 <sup>d</sup>	1.5±0.0 <sup>b</sup>	1.7±0.1 <sup>a</sup>	1.0±0.1 <sup>d</sup>	1.3±0.1 <sup>c</sup>	1.6±0.1 <sup>a</sup>	***	ns

Tabla 1.- Composición en ácidos grasos del homogeneizado (media±SEM, % w/w total de ácidos grasos )

Para una misma variable, medias seguidas de letras diferentes son diferentes entre si:

d - significación entre dietas.

na- significación entre niveles de alimentación.

\* - p< 0,05

\*\* - p< 0,01

\*\*\* - p< 0,001