

## ENRIQUECIMIENTO EN ÁCIDOS GRASOS POLIINSATURADOS Y OMEGA-3 DE LA CARNE DE CORDERO DE RAZA NAVARRA MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE SEMILLA DE LINO Y ALGAS MARINAS. I PARÁMETROS DE CRECIMIENTO, CALIDAD DE LA CANAL Y ENGRASAMIENTO

Arana<sup>1</sup>, A., Eguinoa<sup>2</sup>, P., Díaz J., Mendizabal<sup>1</sup>, J. A., Maeztu<sup>2</sup> F., Insausti<sup>1</sup>, K., Soret<sup>1</sup>, B., Beriain<sup>1</sup>, M. J. y Purroy<sup>1</sup>, A.

<sup>1</sup>ETSIA. Universidad Pública de Navarra. Campus de Arrosadia, 31006 Pamplona.

<sup>2</sup>ITG Ganadero. Avda. Serapio Huici. Villava. Navarra. (aarana@unavarra.es)

### INTRODUCCIÓN

Los ácidos grasos poliinsaturados (PUFA) de la serie n-3 son considerados saludables por lo que son recomendados en la dieta humana. El precursor de los ácidos grasos PUFA de cadena larga de la serie n-3 es el ácido graso esencial alfa-linolénico (C18:3 n-3), a partir del que se sintetizan ácidos grasos de esta serie de mayor longitud como son el ácido graso eicosapentanoico (EPA, C20:5, n-3) y el ácido docohexanoico (DHA, C22.6 n-3). Sin embargo, se ha observado que es pequeña la eficiencia de este proceso (Esner, 2001).

La inclusión de semilla extrusionada de lino en la dieta de corderos en cebo incrementa la cantidad de ácido linolénico de la carne (Elmore et al., 2000; Bas et al., 2007). Asimismo la incorporación de microalgas marinas en la dieta de corderos provoca un aumento en los niveles de EPA y DHA en la carne (Papadopoulos et al., 2002; Elmore et al., 2005).

En este trabajo se pretende analizar el efecto de la inclusión de dos fuentes alimenticias ricas en PUFA de la serie n-3 y con diferente contenido en EPA y DHA, como son el lino y las microalgas marinas sobre el crecimiento de los corderos, la calidad de la canal y de la carne y su composición en ácidos. En esta primera comunicación se presentan los resultados relativos a los parámetros de crecimiento, de la calidad y engrasamiento de la canal.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se han utilizado 33 corderos machos de raza Navarra nacidos y cebados en la granja experimental del ITG Ganadero en Valtierra (Navarra). Los corderos fueron distribuidos durante el cebo en tres lotes: Lote *Control* (C) (pienso concentrado convencional; n= 11); Lote *Lino* (L) (pienso enriquecido con un 10% de semilla de lino; n= 11); Lote *Lino + Algas* (LA) (pienso enriquecido con un 5% de semilla de lino y un 2% de microalgas; n= 11). Para este último lote se estableció que la cantidad de lípidos aportados por las algas fuera la misma que la aportada por el lino. En la Tabla 1 se muestra la composición en materias primas y la composición química de los 3 piensos estudiados.

Cuando los animales alcanzaron un peso medio de 27 kg se sacrificaron en el matadero "La Protectora" de Pamplona. El sacrificio y el faenado, así como la clasificación de las canales, se realizó siguiendo el método de Colomer et al. (1988). La disección de la décima costilla y el % de grasa intramuscular se determinó mediante análisis de imagen (Mendizabal et al., 2005)

El tratamiento estadístico de los datos se realizó mediante análisis de varianza considerando el tipo de pienso como factor fijo.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 2 se muestran las características de crecimiento, y de la calidad y engrasamiento de la canal de los corderos de los tres grupos estudiados. En ella se observa que los animales que consumieron lino (Lote L) mostraron resultados similares a los observados en el lote control ( $P < 0,05$ ), al igual que observaron anteriormente otros autores como Bas et al. (2007). Sin embargo, la nota del estado de engrasamiento (EE) fue mayor en el lote lino.

Por otro lado, los corderos que ingirieron lino y algas (Lote LA) presentaron una menor velocidad de crecimiento ( $P<0,001$ ). La ingestión diaria de pienso fue más baja en los corderos de este lote (0,78 g/d vs. 1,02 y 1,03 kg/d en los lotes C y L, respectivamente), por lo que la duración del cebo (y, por tanto, la edad de sacrificio) de los corderos del lote LA fue superior a la de los otros dos lotes ( $P<0,05$ ). El menor crecimiento de estos corderos estaría relacionado con la menor ingestión de pienso por la menor palatabilidad del mismo por su contenido en microalgas, ya que esta materia prima confiere un olor y un sabor menos apetecible como ya indicaron Franklin et al. (1999). En los valores relacionados con la canal, se observa que los valores de peso canal caliente (PCC) fueron inferiores en el lote que contenía lino y algas ( $P<0,05$ ). En cuanto al engrasamiento de las canales, los corderos del lote LA, al igual que se observó en el lote L, presentaron una nota de EE mayor que la de los corderos del lote C ( $P<0,05$ ). que podría estar relacionada con el mayor contenido lipídico del pienso que consumieron los corderos de los L y LA.

En definitiva, podría concluirse que la utilización durante el cebo de corderos de dietas ricas en ácidos grasos poliinsaturados basadas en la inclusión de semillas de lino extrusionado no modifica los parámetros de crecimiento pero se obtienen canales con mayores notas de engrasamiento. Sin embargo, la inclusión de microalgas en el pienso, además del lino, empeora el crecimiento de los animales, posiblemente debido a la menor ingestión por el efecto negativo de la inclusión de microalgas en la palatabilidad del mismo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bas, P., Berthelot, V., Pottier, E., and Normand J. 2007. Meat Sci. 77, 678 – 688.
- Colomer F, Delfa R, Sierra I. 1988.. Cuadernos INIA 17, 19-41
- Elmore, J.S., Mottram, D.S., Enser, M., and Wood, J.D. 2000. Meat Sci. 55, 149 – 159.
- Elmore, J.S., Cooper, S.L., Enser, M., Mottram, D.S., Sinclair, L.A., Wilkinson, R.G and Wood, J.D. 2005. Meat Sci. 69, 233– 242
- Esner, M. 2001. In J.B. Rossell (Ed.) Oils and fats, Vol 2., 77-122 Leatherhead. United Kingdom
- Franklin, S.T., Martin, K.R., Baer, R.J., Schingor, D. J., and Hippen, A. R. 1999. J. Nutr. 129, 2048 – 2052.
- Mendizabal, J.A., Purroy, A., Indurain, G. e Insausti, K. 2005. Monografías INIA 3, 251– 256.
- Papadopoulos, G., Goulas, G., Apostolaki, E., and Abril, R. 2002. J. Dairy Res. 69, 357- 365.

## Agradecimientos

El presente trabajo forma parte de un Proyecto de Investigación financiado por el Gobierno de Navarra (GN 13688).

*Tabla 1. Composición en materias primas y composición química de los diferentes piensos utilizados durante el cebo de los corderos (Control: pienso comercial; Lino: enriquecido con semilla de lino; Lino+Algas: enriquecido con Lino y Algas).*

	Control	Lino	Lino + Algas
<i>Composición Materias Primas</i>			
Cebada (%)	74,0	64,2	65,8
Soja (%)	22,4	16,7	19,1
Lino (%)	--	10	5
Microalgas (%)	--	--	2
<i>Composición Química</i>			
EM (Mcal/kg)	2,7	2,7	2,8
PB (%)	16,8	16,6	16,5
EE (%)	2,7	6,1	6,7
FB (%)	4,4	4,6	4,3
Cenizas (%)	5,2	5,5	5,8

Tabla 2. Características de crecimiento y de la canal de los corderos en función del tipo de concentrado ingerido (Control: pienso comercial; Lino: enriquecido con semilla de lino; Lino+Algas: enriquecido con Lino y Algas).

	Control	Lino	Lino+Algas	E.E. <sup>1</sup>	P
Peso inicial (kg)	16,2	16,3	16,4	0,32	ns
Edad inicial (kg)	53	56	57	2,2	ns
Peso sacrificio (kg)	27,1 <sup>a</sup>	27,3 <sup>a</sup>	25,9 <sup>b</sup>	0,28	**
Edad sacrificio (d)	81 <sup>a</sup>	86 <sup>a</sup>	99 <sup>b</sup>	2,5	***
GMD (g/d)	398 <sup>a</sup>	366 <sup>a</sup>	237 <sup>b</sup>	15,7	***
Cons. Pienso <sup>2</sup> (kg/cord)	28,6	30,9	32,9		
I.C. pienso <sup>2</sup> (kg/kg)	2,62	2,81	3,46		
PCC (kg)	12,0 <sup>a</sup>	12,3 <sup>a</sup>	11,4 <sup>b</sup>	0,16	**
PCF (kg)	11,7	12,0 <sup>a</sup>	11,2 <sup>b</sup>	0,19	*
RC (%)	43,0	44,0	43,2	0,49	ns
EC (1-15)	5	6	6	0,45	ns
EE (1-15)	5 <sup>b</sup>	7 <sup>a</sup>	6 <sup>a</sup>	0,44	*
EGD (mm)	2,6	3,3	2,5	0,32	ns
Grasa PR (g)	163	196	201	14,9	ns
Composición 10 <sup>a</sup> Costilla					
Area L.D.(cm <sup>2</sup> )	14,9	15,0	14,7	0,45	ns
Grasa SC (%)	14,1	19,1	16,5	1,36	ns
Grasa InterM(%)	8,4	7,9	10,8	0,83	ns
Grasa IntraM (%)	3,1	2,4	3,6	0,33	ns

Ns: no significativo; \*  $P < 0,05$ , \*\*  $P < 0,01$ , \*\*\*  $P < 0,001$ .

Comparación entre lotes: letras diferentes  $P < 0,05$ ; letras iguales o ausencia de letras  $P > 0,05$ .

<sup>1</sup>E.E., Error estándar

<sup>2</sup>Estimado por lote

## INCREASING POLYUNSATURATED AND OMEGA-3 FATTY ACIDS OF RAZA NAVARRA LAMB MEAT USING LINSEED AND MARINE MICROALGAE. I GROWTH, CARCASS AND FATTENING PARAMETERS

### ABSTRACT.

The aim of this work was to study the effect of feeding flax seed and microalgae on Navarra breed lamb growth. Thirty three male lambs were assigned to three groups: *Control* (C), fed on a barley and soya concentrate, *Linseed* (L) and *Linseed-algae* (LA), receiving the same concentrate feed but including a 10 % of flax seed and a 5 % of flax seed and 2 % of microalgae, respectively. Lambs were studied from 16 to 27 kg Live Weight. Growth, carcass and fattening parameters were studied. Results showed that lambs fed on flax diet had similar growth and carcass parameters than control group but fattening score was higher. However, lamb growth parameters of lambs fed on linseed and microalgae were lower, likely due to its worst palatability.

**Keywords:** fatty acids, linseed, microalgae, lambs