

EFFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN DE CLA SOBRE EL SISTEMA INMUNITARIO Y EL PERFIL DE ÁCIDOS GRASOS DE LA CARNE DE CORDEROS DE LA RAZA RIPOLLESA

Terré, M.¹, Nudda, A.², F. Boe¹, Gaias, G.¹ y Bach, A.^{1,3}

¹IRTA-Unitat de Remugants. Caldes de Montbui, Barcelona. marta.terre@irta.es

² Dipartimento di Scienze Zootecniche, Sassari, Italia

³ICREA, Barcelona

INTRODUCCIÓN

Entre los ácidos grasos encontramos el ácido linoleico conjugado (CLA) al que se le atribuyen varios efectos positivos sobre la salud humana: anticancerígeno, antiinflamatorio, beneficioso para el sistema inmunitario, reducción de la grasa corporal, reduce las lesiones ateroscleróticas (Bhattacharya et al., 2006). Los alimentos derivados de los rumiantes son una buena fuente natural de CLA, aunque su contenido puede aumentarse mediante la suplementación de CLA protegido frente la degradación ruminal en la dieta (Wynn et al., 2006) o aumentando el contenido de ácidos grasos poliinsaturados de la ración (Bolte et al., 2002). El objetivo de este estudio es evaluar los efectos de la suplementación de una mezcla de isómeros de CLA en la dieta de corderos de la raza Ripollesa durante el periodo de engorde.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se usaron 48 corderos de la raza Ripollesa ($41 \pm 6,9$ días, $15 \pm 2,9$ kg de PV) repartidos en 6 lotes de 8 animales cada uno y en 3 tratamientos. Los 3 tratamientos consistieron en alimentar a los corderos con un pienso suplementado con 3 niveles diferentes de una mezcla de isómeros de CLA (56% CLA puro de los cuales 50% cis9, trans 11 CLA y 50% trans10, cis 12 CLA) los 3 niveles de inclusión fueron: 0% CLA (CT), 0,25 % CLA (BA), 1 % CLA (AL). Los corderos se alimentaron con el pienso tratamiento respectivo y paja a discreción hasta llegar al peso de matadero (25 kg de PV). Los piensos fueron formulados para ser isoproteicos (18,5, 19,1 y 18,2 % PB, respectivamente). A lo largo del estudio (5 semanas de engorde) los corderos se pesaron semanalmente, y se determinó el consumo de pienso y paja por corral semanalmente. También se registró el rendimiento de la canal de los corderos y se tomó el *Longissimus dorsi* del lado derecho de la canal de 5 hembras de cada tratamiento para evaluar el perfil de ácidos grasos de la carne. Una semana después de iniciar el estudio se inyectaron 2 mg de ovalbúmina y se obtuvieron muestras de sangre antes de vacunar y dos semanas más tarde para determinar el nivel de anticuerpos frente la ovalbúmina y evaluar la respuesta del sistema inmunitario humoral.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

No se encontraron diferencias significativas en ninguno de los parámetros productivos analizados en los corderos de engorde (Tabla 1). La interacción del tratamiento con el tiempo en la ganancia media diaria (GMD) de los corderos se debe a que durante la última semana de estudio los corderos CT y AL crecieron a un mayor ritmo en comparación con los corderos BA ($0,27, 0,25, 0,21 \pm 0,031$ kg/d en los tratamientos CT, BA y AL respectivamente). Otros estudios que se encuentran en la bibliografía con distintas especies de animales tampoco encontraron diferencias significativas en los índices de producción (Wynn et al., 2006; Marounek et al., 2008).

La respuesta inmunitaria frente a la ovalbúmina fue similar en los 3 tratamientos. Bassaganya et al. (2003) observaron, en cerdos infectados con Circovirus y alimentados o no con CLA en su ración, un mayor número de lesiones a nivel pulmonar en los cerdos sin CLA en el pienso en comparación con los que recibían CLA en la dieta. También observaron una mejora en la respuesta inmunitaria celular en los cerdos alimentados con CLA, aunque no obtuvieron diferencias en la seroconversión asociada al Circovirus. El nivel de grasa y el perfil de ácidos grasos intramuscular también fue igual en los 3 tratamientos, con la excepción del c17:1 y ambos isómeros CLA incluidos en el pienso de los corderos ($P < 0.05$) (Tabla 2). El c17:1 fue superior en los CT que en los corderos suplementados con CLA, y el cis9, trans11 CLA, y trans10, cis12 CLA fue superior en los corderos AL que en los CT y BA.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

•Bassaganya-Riera, J., Pogranichniy, R. M., Jobgen, S. C., Halbur, P. G., Yoon, K. J., O'Shea, M., Mohede, I., y Hontecillas, R., 2003. J. Nutr. 133: 3204-3214. •Bhattacharya, A., Banu, J., Rahman, M., Causey, J., y Fernandes, G. 2006. J. Nutr. Biochem. 17, 789-810. •Bolte, M. R., Hess, B. W., Means, W. J., Moss, G. E., Rule, y D. C. 2002. J. Anim. Sci. 80, 609-616. •Marounek, M., Skrivanová, V., Vyborná, A., y Dusková, D. 2008. Arch. Anim. Nutr. 62, 366-376. •Wynn, R. J., Daniel, Z. C. T. R., Flux, C. L., Craigon, J., Salter, A. M., y Buttery, P. J. 2006. J. Anim. Sci. 84, 3440-3450.

Tabla 1. *Parámetros productivos de corderos alimentados con un pienso con 0% CLA (CT), 0.25% CLA (BA) o 1% CLA (AL) a lo largo de 5 semanas de engorde.*

| | Tratamiento ^a | | | EEM ^c | P-valor ^b | | |
|---|--------------------------|------|------|------------------|----------------------|--------|--------|
| | CT | BA | AL | | T | t | Txt |
| PV a 5 sem, kg | 21,0 | 21,3 | 22,8 | 0,49 | 0,69 | <0,001 | <0,001 |
| GMD, kg/d | 0,24 | 0,22 | 0,27 | 0,026 | 0,40 | 0,33 | 0,05 |
| Ingestión MS pienso ^d , kg/sem | 4,9 | 4,7 | 4,3 | 0,23 | 0,25 | <0,001 | 0,90 |
| Ingestión MS paja ^d , kg/sem | 1,2 | 1,2 | 1,0 | 0,17 | 0,56 | 0,007 | 0,26 |
| Ratio GMD:Ingestión total | 0,26 | 0,31 | 0,38 | 0,040 | 0,16 | 0,01 | 0,22 |
| Ratio GMD:Ingestión pienso | 0,33 | 0,38 | 0,47 | 0,044 | 0,15 | 0,007 | 0,24 |
| Rendimiento de la canal, % | 43,1 | 43,6 | 43,3 | 1,01 | 0,45 | - | - |

^a CT=corderos alimentados con un pienso 0% CLA; BA=corderos alimentados con un pienso 0.25% CLA; AL= corderos alimentados con un pienso 1% CLA

^bT=efecto del nivel de inclusión de CLA en el pienso; t=efecto del tiempo; Txt=interacción del efecto de inclusión de CLA con el tiempo

^c error estándar de la media

^dkg de pienso o paja por cordero a la semana

Tabla 2. Perfil de los principales ácidos grasos del *Longissimus dorsi* de corderos alimentados con un pienso con 0% CLA (CT), 0.25% CLA (BA) o 1% CLA (AL) a lo largo de 5 semanas de engorde.

| | Tratamiento ^a | | | EEM ^b | P-valor |
|-------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------|------------------|---------|
| | CT | BA | AL | | |
| Grasa, % | 1,8 | 1,5 | 1,6 | 0,520 | 0,29 |
| AG, g/100g MEAG | | | | | |
| C12 | 0,25 | 0,18 | 0,32 | 0,076 | 0,45 |
| C14 | 2,96 | 2,95 | 3,04 | 0,235 | 0,96 |
| C15 | 0,49 | 0,46 | 0,45 | 0,032 | 0,72 |
| C16 | 22,43 | 23,27 | 22,80 | 0,571 | 0,59 |
| C16:1 | 1,77 | 1,79 | 1,77 | 0,093 | 0,99 |
| C17 | 2,06 | 1,82 | 1,75 | 0,102 | 0,14 |
| C17:1 | 1,32 ^a | 1,08 ^b | 0,93 ^b | 0,080 | 0,02 |
| C18 | 14,31 | 14,81 | 15,81 | 0,509 | 0,17 |
| C18:1 trans-10 | 2,46 | 2,36 | 2,59 | 0,300 | 0,86 |
| C18:1 trans-11 | 0,47 | 0,54 | 0,70 | 0,087 | 0,21 |
| C 18:1 cis-9 | 38,76 | 36,69 | 36,46 | 0,948 | 0,23 |
| C 18:1 cis-11 | 1,52 | 1,89 | 1,75 | 0,248 | 0,58 |
| C 18:1 cis-12 | 0,36 | 0,28 | 0,37 | 0,070 | 0,64 |
| C 18:1 cis-13 | 0,20 | 0,13 | 0,18 | 0,040 | 0,48 |
| C 18:2 c-9, t-12 (LN) | 6,16 | 6,90 | 6,44 | 0,465 | 0,53 |
| C18:3 n -6 | 0,17 | 0,15 | 0,14 | 0,011 | 0,12 |
| C18:3 (LNA) | 0,46 | 0,52 | 0,44 | 0,056 | 0,56 |
| CLA cis-9, trans-11 | 0,28 ^b | 0,30 ^b | 0,39 ^a | 0,025 | 0,03 |
| CLA trans-9, cis-11+C20 | 0,10 | 0,09 | 0,10 | 0,010 | 0,74 |
| CLA trans-10 cis-12 | 0,013 ^b | 0,012 ^b | 0,051 ^a | 0,0091 | 0,02 |
| C20:3 | 0,22 | 0,27 | 0,19 | 0,038 | 0,35 |
| C20:4 | 1,19 | 1,42 | 1,32 | 0,179 | 0,69 |
| C20:5 n-3 (EPA) | 0,14 | 0,19 | 0,10 | 0,028 | 0,12 |
| C22-6 n-3 (DHA) | 0,08 | 0,14 | 0,07 | 0,024 | 0,12 |

^a CT=corderos alimentados con un pienso 0% CLA; BA=corderos alimentados con un pienso 0.25% CLA; AL= corderos alimentados con un pienso 1% CLA

^b error estandard de la media

IMMUNE RESPONSE AND FATTY ACID PROFILE IN MEAT OF LAMBS SUPPLEMENTED WITH A CLA-MIXTURE

ABSTRACT. Forty-eight weaned Ripollesa lambs were used to study the effect of a CLA-mixture supplementation on performance parameters, meat fatty acid profile, and humoral immune response during the fattening period. Lambs were assigned to one of the three treatments: control concentrate (CT), concentrate with 0.25% CLA-mixture (50:50, c9, t11 CLA and t10, c12 CLA) (LOW), and concentrate with 1% CLA-mixture (HIGH). Lambs weight, starter and straw consumption were recorded weekly until sacrifice (25 kg). Lambs were vaccinated against ovalbumin and blood samples were collected before vaccination and 14 d later to evaluate humoral immune response. *Longissimus dorsi* was sampled from 5 female lambs from each treatment. None of the parameters evaluated were affected by CLA supplementation, with the exception of the isomers of CLA c9, t11, and t10, c12 that were greater in HIGH than in LOW and CT lambs (0.39, 0.30, and 0.28 g/100 g FAME for c9, t11 CLA, and 0.051, 0.012, and 0.013 g/100 g FAME for t10, c12, respectively). Protected CLA-mixtures can be fed to lambs without negative effects in performance. Although humoral immunity was not improved in this study, FA profile of meat can be improved by increasing c9, t11, and t10, c12 CLA levels.

Keywords: lamb, Conjugated Linoleic Acid, Immune Response, Meat