

INFLUENCIA DE LA ALIMENTACION Y DE LA LACTANCIA SOBRE EL CONTENIDO EN VITAMINA E Y ACIDOS GRASOS DE LA CARNE DE CORDEROS LIGEROS

M. Joy¹, F. Molino¹, C. Gil¹, G. Estopañán¹, J. Álvarez-Rodríguez², M. Blanco³
¹CITA. Av. Montañana, 930. 50059 Zaragoza. ²UdL-LLeida. ³INRA-Theix. Francia.:
mjoy@aragon.es

INTRODUCCIÓN

En Aragón, la mayoría de los corderos son alimentados con leche de la madre hasta los 12-13 kg PV y posteriormente son destetados y cebados con pienso. El proceso de destete provoca un importante cambio de alimentación, que debe ser valorado en función del tipo de dieta que recibe. Los corderos pueden ser alimentados con forraje suplementado con pienso sin perjudicar sus rendimientos (Joy et al., 2008).

La alimentación de los corderos influye en la calidad de la grasa intramuscular y en la estabilidad o vida útil de la carne, que está condicionada por los procesos oxidativos que tienen lugar durante su maduración. Un mayor contenido en ácidos grasos poliinsaturados en el perfil de ácidos grasos de la carne puede favorecer un proceso oxidativo más rápido, reduciendo su vida útil. Por ello, es necesaria la búsqueda de compuestos que permitan alargar la estabilidad de la carne, como es la vitamina E (tocoferol). Esta vitamina es comúnmente usada como aditivo antioxidante en los piensos ya que reduce la oxidación lipídica, las pérdidas por goteo e incrementa la estabilidad del color, lo que puede suponer un incremento de la vida útil de la carne.

La alimentación a base de forraje en corderos incrementa de manera natural el contenido en ácidos grasos omega-3 en la grasa intramuscular (Panea et al., 2011) y el contenido en α -tocoferol (Santé-Lhoutellier et al., 2008). El objetivo del estudio fue evaluar el efecto de la inclusión de forraje en las dietas de cordero (pastoreo de alfalfa vs. pienso en estabulación) y del destete (lactante hasta sacrificio vs. destete a los 13 kg) sobre el contenido en Vitamina E y el perfil de ácidos grasos en la carne de corderos de raza Rasa Aragonesa.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron 32 ovejas de parto simple de raza Rasa Aragonesa. Se evaluó el efecto de la inclusión de forraje (pastoreo de alfalfa vs. pienso en estabulación) y de la duración de la lactancia (lactante hasta sacrificio a 23 kg vs. destete a 13 kg PV) en un diseño factorial 2 x 2. Los lotes se formaron al azar, teniendo en cuenta el número de parto, PV y CC de la oveja, y el género y PV del cordero al nacimiento. Dieciséis ovejas con sus crías (machos y hembras) permanecieron estabuladas y recibieron una dieta de una mezcla seca única mientras que las 16 restantes se mantuvieron en una parcela de alfalfa donde pastaban rotacionalmente a una densidad de carga de 21 ovejas más sus crías/ha. Todos los corderos tuvieron siempre acceso a concentrado. Cuando los corderos alcanzaron el PV de 12-13 kg, la mitad de ellos se destetaron y la otra mitad permaneció con sus madres en las mismas condiciones hasta el sacrificio (22-24 kg PV).

La porción del músculo *Longissimus lumborum* comprendida entre la 1ª y 6ª vértebras lumbares se extrajo de la media canal izquierda 24 horas después del sacrificio. Dicha porción se dividió en dos partes, una para la determinación de la vitamina E y otra para el perfil de ácidos grasos. Las muestras fueron envasadas al vacío (-900 mbar), envueltas en papel de aluminio para impedir el contacto con la luz y congeladas a -18 °C hasta el día de su análisis. El análisis de la vitamina E se realizó según el método utilizado por Mestres-Prates et al. (2006). Cada muestra se analizó por duplicado. Para la separación y posterior cuantificación de los diferentes homólogos del tocoferol se utilizó el sistema HPLC (Kontron) con detector de fluorescencia. Se utilizaron patrones de los homólogos del tocoferol: (+)- γ -Tocoferol y (+)- α -Tocoferol 95%, y δ -tocoferol (Sigma-Aldrich). La determinación del perfil de ácidos grasos (AG) se realizó según el método de Rule (1997). Tras la metilación, los AG eran analizados mediante cromatografía de gases (Autosystem XL Agilent Technologies

7890 Net Work GC System, Perkin Elmer, Boston, USA). El análisis estadístico se realizó mediante el programa estadístico SAS 9.1. Los contenidos en γ - y α -tocoferol y el perfil de ácidos grasos se analizaron con un análisis de varianza mediante modelos lineales generalizados, donde la inclusión de forraje, el destete, el sexo y sus interacciones fueron los efectos fijos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los corderos que procedían del pastoreo de alfalfa presentaban un contenido en α -tocoferol significativamente superior a aquellos que permanecían en estabulación y sin forraje fresco ($P<0.05$) (Figura 1), lo que concuerda con otros estudios realizados con corderos en pastoreo frente a corderos cebados únicamente con pienso (Santé-Lhoutellier et al., 2008). El forraje fresco tiene concentración elevada de α -tocoferol, que disminuye con el secado del forraje. Por el contrario el contenido en este compuesto en los granos de cereal es despreciable. La fracción de γ -tocoferol se comportó de forma inversa, con un mayor contenido en los animales estabulados frente a los de pastoreo ($P<0.05$). El origen de estas diferencias puede estar ligada a la presencia de soja y colza en la dieta de las ovejas estabuladas, ya que el γ -tocoferol aparece en estos compuestos. Además, el pienso de los corderos constaban como ingredientes aceites vegetales que pudieron contribuir a elevar su nivel en la carne. Los niveles de γ -tocoferol en el forraje son muy inferiores a los de α -tocoferol, por lo que pudo ser indetectable en animales en pastoreo aunque éstos recibieran aporte de pienso (20,4 vs. 33,7 kg de pienso).

El efecto del destete fue menos claro que el de la inclusión de forraje. Los corderos destetados presentaron ligeramente mayor contenido en α -tocoferol que los lactantes ($P=0.06$), mientras que el contenido en γ -tocoferol fue similar en ambos grupos de animales (Figura 1). De hecho, al analizar las medias de los grupos de alimentación, se puede observar que los corderos destetados en pastoreo de alfalfa presentaron un mayor contenido en α -tocoferol que los corderos sin destetar en pastoreo de alfalfa (3,16 vs. 2,59 $\mu\text{g/g}$; $P<0,05$). Sin embargo, en los corderos estabulados, el destete no conllevó un incremento significativo del contenido en α -tocoferol de la carne (0,95 vs. 0,84 $\mu\text{g/g}$; $P>0,05$). El mayor contenido de α -tocoferol en los corderos destetados en pastoreo de alfalfa con respecto a los lactantes podría ser el reflejo del mayor consumo de forraje en los corderos destetados a 13 kg comparados con los que lactaron hasta el sacrificio.

La inclusión de forraje tuvo un efecto significativo en la mayoría de los grupos de ácidos grasos de interés para la salud humana (Figura 1). Los ácidos grasos monoinsaturados (AGMI), poliinsaturados (AGPI) y el ácido linoléico conjugado (CLA), así como la relación ácidos grasos poliinsaturados n-6/n-3 (AGPI n-6/n-3) estuvieron afectados por el pastoreo ($P<0.05$), incrementando el contenido en CLA y AGMI y reduciendo de la relación n-6/n-3 por lo que provocó un perfil en AG más favorables para la salud humana en los corderos que procedían de pastoreo. Resultados similares se han observado al comparar corderos ligeros en pastoreo y corderos alimentados con concentrado (Joy et al., 2008; Panea et al., 2011). Al igual que con el contenido en α -tocoferol y γ -tocoferol, la influencia del destete sobre el contenido de ácidos grasos fue menos notable que la del forraje. El destete tuvo un efecto significativo sobre los AGS ($P<0.01$) y AGMI, CLA, AGPI n-3 y la relación AGPI n-6/n-3 ($P<0.001$). El destete provocó una reducción del AGS, CLA y del AGPI n-3 ($P<0.05$) y un aumento de AGPI y de la relación AGPI n-6/n-3 ($P<0.05$), no afectando al resto de grupos estudiados (Figura1).

Estos resultados están de acuerdo con Scerra et al. (2007) que encontraron que los corderos lactantes en pastoreo tenían mayor contenido en n-6, n-3 y una menor relación n-6/n-3 que los corderos lactantes cuyas madres recibían alimentación en base a heno y concentrado. En cuanto al efecto del destete, Velasco et al., (2004) encontraron que el destete incrementaba el ratio n-6/n-3 en corderos en pastoreo. En el caso de los corderos en intensivo, también el destete incrementó el ratio debido a una mayor ingestión de pienso. El presente trabajo muestra que la inclusión de forraje incrementa el contenido de alfa-tocoferol y mejora el perfil de ácidos grasos para la salud humana. El destete tuvo un efecto

poco claro en el contenido de la vitamina E, mientras que en el perfil de ácidos grasos provocó una reducción del contenido en CLA y de la relación n-6/n-3

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

•Joy et al., 2008. Small Rum. Res., 75, 24-35. • Mestres-Prates et al., 2006. Food Chemistry 94, 469-477 •Panea et al., 2011. SJAR, 9 (1) • Rule, D.C., 1997?. Meat Sci. 46. 23-32. • Santé-Lhoutellier et al., 2008 Food Chemistry, 109, 573-579 • Scerra et al., 2007. Meat Sci., 76: 390-394 • Velasco et al., 2004. Meat Sci. 66, 457-465

Agradecimientos: El presente trabajo ha sido desarrollado dentro del proyecto INIA- RTA-2008-0098 e INIA RZP2010-002.

EFFECT OF FEEDING AND LACTATION LENGTH ON VITAMIN E CONTENT AND FATTY ACID COMPOSITION IN LONGISSIMUS DORSI OF LIGHT LAMBS

ABSTRACT. This study determined whether the vitamin E and fatty acid profile content of *L. dorsi* may reflect the feeding strategy in light lambs (22-24 kg). Thirty-two single Rasa Aragonesa lambs were assigned to one of four treatments in a 2 x 2 factorial design. The factors were the inclusion of forage in the diet (alfalfa grazing vs. concentrate-fed indoors) and lactation length (weaning at 13 kg vs. suckling until slaughter). The effect of the inclusion of forage in the diet was significant on α -tocopherol and γ -tocopherol contents and on FA profile while the effect of weaning was less clear. Lambs from grazing treatments presented greater contents of α -tocopherol and MUFA, CLA and lower γ -tocopherol and PUFA n-6/n-3 ($P < 0.05$), regardless of weaning status. Weaning did not have effect on vitamin E contents ($P > 0.05$), whereas increased the PUFA ($P < 0.05$) and decreased SFA and CLA contents ($P < 0.05$). Grazing dams and their lambs affected positively α -tocopherol and γ -tocopherol contents and improved the FA profile of intramuscular fat from a human health of point of view.

Key words: meat, tocopherol, intramuscular fatty acids, forage, weaning.

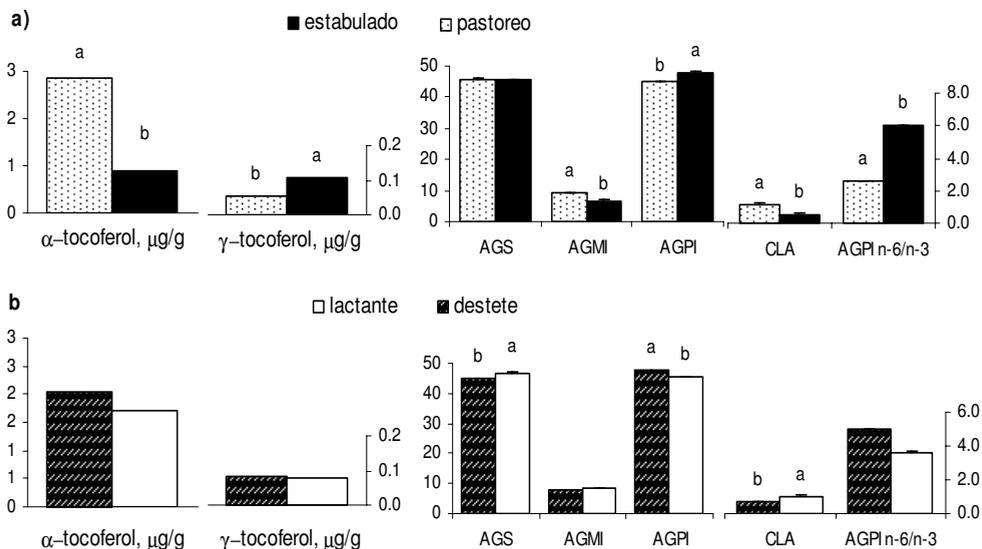


Figura 1.- Efecto de la inclusión de forraje (a) y del destete (b) sobre los contenidos en α -tocopherol y γ -tocopherol ($\mu\text{g/g}$) y los grupos de AG ($\text{g}/100\text{g}$) en el músculo longissimus lumborum de corderos ligeros $a \neq b P < 0.05$.