EFECTO DEL TIEMPO DE SUPLEMENTACIÓN CON VITAMINA E O PASTOREO CON ALFALFA EN EL CONTENIDO DE ALPHA-TOCOFEROL EN PLASMA Y CARNE Y EN LA OXIDACIÓN LIPÍDICA EN CORDEROS LIGEROS

L. González-Calvo[1], G. Ripoll, F. Molino, J. H. Calvo[2], M. Blanco, M. Joy
Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA). Avda. Montañana, 930, 50059, Zaragoza. [1]lgonzalezc@aragon.es [2]ARAID, Zaragoza

INTRODUCCIÓN

La oxidación es uno de los primeros procesos que ocurren en el deterioro de la calidad de los productos cárnicos. La oxidación del pigmento hémico produce un indeseable color marrón en la carne (Jose et al., 2008), mientras que la oxidación lipídica produce olores y sabores no agradables (Patrick A.Morrissey et al., 1994). La vitamina E es un antioxidante lípido-soluble ampliamente usado en las dietas de los animales, siendo el α-tocoferol su forma más activa (Daley et al., 2010). Su adición en los concentrados tiene como objetivo la reducción de la oxidación de los productos cárnicos (Jensen et al., 1998). En muchos estudios se ha evaluado el efecto de diferentes concentraciones de α-tocoferol en las dietas de corderos (Lauzurica et al., 2005, López-Bote et al., 2001) sin embargo, el tiempo de suplementación previo al sacrificio mínimo necesario no ha sido estudiado. El alto coste del α-tocoferol conlleva a la necesidad de la búsqueda de la optimización de su inclusión en el concentrado así como el número de días requerido. El uso de concentrados enriquecidos con α-tocoferol durante todo el periodo puede ser un coste innecesario (Alvarez et al., 2008). Otra vía más económica para incrementar el contenido de α-tocoferol en carne es el pastoreo, dado a la presencia de dicho compuesto en el forraje verde.El objetivo de este estudio fue determinar el efecto del tiempo de suplementación en el contenido de α-tocoferol tanto en el plasma como en el músculo y en la oxidación lipídica de la carne en corderos alimentados con concentrados o pastoreo con alfalfa.

MATERIAL Y MÉTODOS

54 corderos machos de raza Rasa Aragonesa fueron destetados a 45 días de edad y estabulados. Los corderos recibieron concentrado y paja *ad libitum* y agua a libre disposición. Se utilizó un concentrado comercial (corderos Alendi) y este mismo enriquecido con 500 mg de DL-acetato de α-tocoferol/kg de concentrado. Doce corderos, elegidos al azar, fueron alimentados durante todo el periodo de cebo con pienso concentrado comercial (Control, C). El resto de los corderos fueron alimentados durante diferentes periodos previos al sacrificio con pienso enriquecido con acetato de α-tocoferol (Suplementación, S). Los días de suplementación variaron entre 4 y 42. El resto de días fueron alimentados con el pienso control. A su vez un grupo de animales de 8 ovejas con sus 8 corderos machos estuvieron pastando continuamente en una pradera de alfalfa (A). Los corderos disponían de concentrado comercial para corderos.

Los animales se sacrificaron cuando alcanzaron el peso (22-24 kg). Una vez oreada la canal, tanto el músculo *L.thoracis* (LT) como *Semitendinosus* (ST) fueron extraídos. Una porción del LT y del ST fueron conservadas a -20ºC en oscuridad hasta el análisis de α-tocoferol. Otra parte del LT fue troceada en 4 muestras y distribuida en 4 tiempos en exposición a 4ºC (0, 2, 5 y 7 días), y seguidamente fueron envasadas al vacío y congeladas a -20ºC hasta el análisis de la oxidación lipídica (TBARS).

El análisis de α-tocoferol se realizó según el método utilizado por Lyan et al. (2001). El análisis estadístico se realizó mediante el programa SAS 9.1 La concentración de α-tocoferol en el plasma y TBARS fueron analizadas usando el modelo MIXED para medidas repetidas. El contenido de α-tocoferol en los músculos fue analizado usando un GLM, con el tratamiento (S y A), músculo (LT y ST) y días de ingestión de pienso suplementado como efectos fijos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tanto la dieta como el tiempo de ingestión tuvieron un efecto significativo sobre el contenido en α-tocoferol en el plasma ($P<0,001$; Figura 1a). Los niveles de α-tocoferol de C fueron casi constantes sin diferencias significativas a través del periodo experimental ($P>0,05$), oscilando dichos valores entre 0,24 y 0,47 µg α-tocoferol/mL plasma. Tras 7 días de ingesta, los niveles de α-tocoferol en el grupo S aumentaron hasta 5 veces más que en el grupo C.

Sin embargo, después de 11 días de ingesta, dicho contenido se mantuvo estable, entre 2,4 y 3 µg α-tocoferol/mL plasma, lo que muestra que se había alcanzado el nivel de saturación. El efecto de los días de ingesta de pastoreo en el contenido de α-tocoferol en el plasma en los corderos A no fue significativo (P>0,05) manteniéndose entorno a 1-1,5 µg α-tocoferol/mL.

En los músculos el efecto de la dieta fue significativa (P<0,001; Figura 1b) mostrando concentraciones de α-tocoferol más altas en el tratamiento S, seguido por A. El efecto del tiempo de suplementación con α-tocoferol fue significativo (P<0,001), aumentando siempre el contenido en ambos músculos estudiados, de acuerdo con (Alvarez et al., 2008). En contraste, no fueron observadas diferencias entre LT y ST (P>0,05), como fue observado por (den Hertog-Meischke, 1997) en vacas. Esta falta de diferencia entre ambos músculos puede estar relacionada con los similares valores de grasa intramuscular, depósito donde se acumula el α-tocoferol.

En cuanto a la oxidación lipídica, hubo una interacción significativa (P<0,001) entre los días de suplementación con α-tocoferol y el tiempo de exposición de la carne (0, 2, 5 y 7 días) (Figura 1c). No hubo diferencias significativas entre los tiempos de exposición cuando los corderos fueron suplementados con α-tocoferol más de 14 días. Sin embargo, cuando la ingesta fue menor que 14 días, se observó una diferencia significativa entre los días de exposición (P<0,05). El descenso de TBARS con el incremento del tiempo de suplementación no es linear y es más evidente cuando la carne fue expuesta 7 días. Desde 0 hasta 14 días hubo un pronunciado descenso y después los valores de TBARS se mantuvieron estables. Por ello no parece adecuado alimentar a los corderos más de 14 días antes del sacrificio. En el grupo alfalfa (Figura 1d) hubo una interacción significativa entre los días de ingesta de alfalfa y el tiempo de exposición (P<0,05). Los valores de TBARS disminuyeron más suavemente con el tiempo de ingesta de alfalfa que con aquellos alimentados con concentrado. (Ripoll et al., 2011) midieron la oxidación lipídica de carne de corderos ligeros a 7 días de exposición y concluyeron que 1 mg MDA/kg de músculo era el valor límite de aceptabilidad el cual parece ser más adecuado para carne de cordero que los límites más altos considerados para vacuno. En nuestro estudio, la carne expuesta durante 7 días alcanzó valores más altos que 1 mg MDA/kg entre 7 y 11 días de ingesta de pienso suplementado con α-tocoferol, por estas razones sería recomendado un tiempo de ingestión alrededor de 11 días para asegurar 7 días de exposición como fecha de caducidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

• Jose,C.G., Pethick,D.W., Gardner,G.E., & Jacob, R. H.,2008. 54th ICoMST. • Patrick A. Morrissey,Denis J.Buckley and F.J.Monahan,1994.Proceedings of the Nutrition Society, 53(02), 289-295. • Daley,C.A., A.Abbott, et al., 2010.Nutrition Journal, 9. • C.Jensen,C. Lauridsen, G.Bertelsen, 1998. Trends in food sci. & tech., 9(2), 62-72. • S.Lauzurica, J. de la Fuente,M.T.Díaz,I.Alvarez,C.Pérez,V.Cañeque,2005. Meat Sci, 70(4),639-646. • C.J.López-Bote,A.Daza,M.Soares&E.Berges,2001.Animal Science,73(3),451458.• I.Alvarez,J.de la Fuente,M.T.Díaz,S.Lauzurica,C.Pérez&V.Cañeque,2008.Animal,2(9),14051411.• Lyan, B., Azais-Braesco, V., Cardinault, N., Tyssandier, V., Borel, P., Alexandre-Gouabau,M. C., et al. 2001.Journal of Chromatography B, 751(2), 297–303. • den Hertog-Meischke, M. J. A., F. J. M. Smulders, et al.,1997. Meat Sci, 45(2), 153-160. • Ripoll, G., Joy, M., & Muñoz, F.,2011. Meat Sci, 87(1), 88-93.

Agradecimientos: L. González-Calvo recibe una beca predoctoral INIA-CCAA. Este estudio fue financiado por proyectos de investigación INIA (RZP-2010-02, RTA2009-0091-C02-01) y el grupo de investigación del Gobierno de Aragón (A49).

EFFECT OF FINISHING PERIOD LENGTH WITH VITAMIN E SUPPLEMENTATION AND ALFALFA GRAZING ON PLASMA AND MEAT ALPHA-TOCOPHEROL CONTENT AND LIPID OXIDATION

ABSTRACT. Indoor-kept concentrate-fed light lambs (n=54) were supplemented with 500 mg of dl-α-tocopheryl acetate/kg concentrate for different days (from 4 to 42) before slaughtering at 22–24 kg BW. Simultaneously, 8 lambs with their dams were alfalfa-grazed and the lambs were slaughtered at the same weight. After 7 days of intake, plasma α-

tocopherol levels in lambs supplemented with α-tocoferol increased significantly to be approximately 5-fold higher than C lambs. After the day 11 the plasma α-tocopherol content kept steady. The effect of the grazing length on plasma α-tocopherol was not significant. In both muscles studied (LT and ST) the period length of supplementation of α-tocopherol had significant influence increasing the content until the end of the study, although no differences between LT and ST muscles were observed. In lipid oxidation there was a significant interaction between days of intake concentrate and time of display in meat, TBARS values from 0 to 14 days of intake had a sharply decrease and thereafter kept steady. Thereby seems not suitable fed light lambs more than 14 d before slaughter.

Keywords: *semitendinosus, lucerne, shelf life, light lamb*

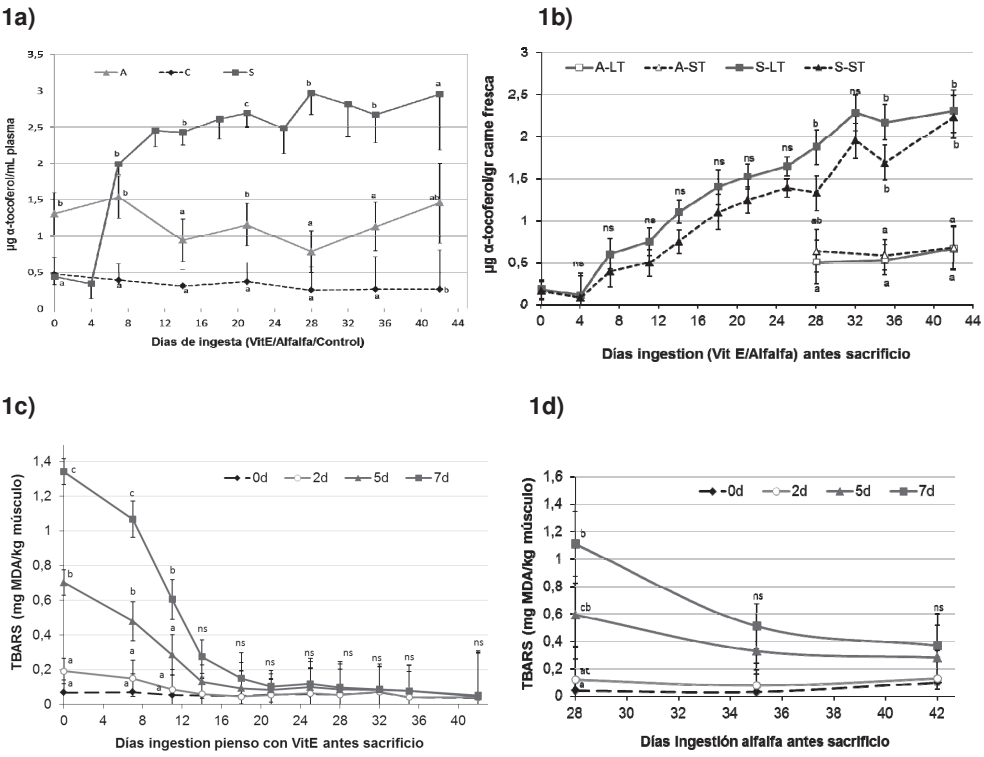


Figura 1: *(1a) Evolución del contenido de α-tocoferol en el plasma con los días de ingesta, A (Alfalfa), S (Suplementación con vitamina E) y C (Control). (1b) Concentración de α-tocoferol en músculo L.thoracis (LT) y Semitendinosus (ST). (1c-d) Relación días de ingestión de pienso enriquecido con vitamina E (c) o alfalfa (d) y oxidación lipídica (TBARS) a cada tiempo de exposición (0, 2, 5 y 7 días).*