

## EFFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN CON PULPA DE TOMATE EN ENSILADO SOBRE EL PERFIL DE ÁCIDOS GRASOS DE LA CARNE DE CORDEROS

Sánchez-Baltasar\*, R., López-Parra, M.M. y Muñoz-Regalado, B.  
Instituto de Investigaciones Agrarias Finca La Orden-Valdesequera.CICYTEX.  
Autovía A-5, km 372 - 06187 Guadajira, Badajoz. \*ramiro.sanchez@gobex.es

### INTRODUCCIÓN

El uso de subproductos viene siendo utilizado desde hace tiempo en la alimentación de rumiantes tanto por rebajar los coste de alimentación, como por disminuir el impacto ambiental negativo de muchos de estos residuos (Cerisuelo & Piquer, 2009).

En función de los principales cultivos de Extremadura, existen tres fuentes interesantes de subproductos: el alpeorajo de las almazaras, la pulpa de tomate y el bagazo de uva (Coletto et al., 2011). Estos subproductos, además de las características nutritivas básicas (aporte de energía, proteína y minerales) tienen un potencial muy atractivo al ser portadores de sustancias con actividad antioxidantes: compuestos fenólicos en la uvas (Jackson, 2008), y alpeorajo (Fernández et al., 2006) y licopenoides en pulpa de tomate (Shalin et al., 2004).

La pulpa del tomate fresca es el subproducto de las industrias de transformación del tomate. Por su composición química se considera un subproducto húmedo (30,0% MS) con un elevado nivel de grasa (13,3% EE/MS) contenida en las semillas alto contenido en fibra (60,0% FND-47,6 FAD/MS) y moderado en proteína (5,4% Proteína Degradable - 4,32% Proteína Digestible), almacenado también principalmente en las semillas, y una digestibilidad intermedia (Manterola y col.,1999).

El objetivo principal de este estudio es cuantificar los efectos que tienen sobre la composición de ácidos grasos de la carne de los corderos cuyas madres toman en su dieta suplementación con ensilado de pulpa de tomate durante el periodo de gestación-lactancia y sobre los corderos durante el periodo de cebo.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se sacrificaron corderos al destete (59 días y 16,8 Kg) cuyas madres fueron suplementadas con ensilado de tomate al 5%, para observar qué efectos provocan sobre la calidad de la grasa en sus crías. Las madres utilizadas en el proyecto proceden del rebaño de raza merina de la finca experimental del Centro de Investigación La Orden-Valdesequera. Los lotes de estudio son: **M0**: madres no suplementadas y **M1**: madres suplementadas durante el último tercio de gestación. Cada uno de estos lotes experimentales estaba formado por 60 animales. La suplementación se realizó según necesidad y estado fisiológico.

Tras el periodo de gestación, al nacimiento hubo dos grupos de corderos, **C0**: corderos nacidos de madres no suplementadas y, **C1**: corderos nacidos de madres suplementadas. Cada lote fue constituido por 10 corderos machos. La comparación de los corderos C0 y C1 determinará el posible efecto que ejerce la suplementación de las madres durante el periodo de gestación y lactancia.

Por otro lado, se plantea la respuesta de los corderos cuando son suplementados con el subproducto estudiado durante el periodo de cebo. Los lotes de estudio planteados fueron, **C00**: corderos procedentes de madres no suplementadas durante la gestación y lactancia, y no suplementados durante el periodo de cebo, **C01**: corderos procedentes de madres no suplementadas durante la gestación y lactancia, y si suplementados durante el periodo de cebo, **C10**: corderos procedentes de madres suplementadas durante la gestación y lactancia, y no suplementados durante el periodo de cebo, **C11**: corderos procedentes de madres suplementadas durante la gestación y lactancia, y también suplementados durante el periodo de cebo. Cada lote de estudio estaba formado por 10 corderos. El periodo de cebo fue 58,5 días.

El procedimiento empleado para la extracción y cuantificación de la grasa intramuscular fue el método de Folch (1957), basado en la extracción del contenido graso de la muestra de carne con una mezcla de cloroformo:metanol (2:1), y evaporación final del disolvente para cuantificación mediante pesada de la grasa extraída.

La metodología para el análisis de los ácidos grasos de la grasa intramuscular extraída, se llevó a cabo mediante cromatografía gaseosa, previa transesterificación de los ácidos grasos, en cuya identificación se empleó el patrón cromatográfico FAME Mix 37.

Los ácidos grasos considerados fueron los siguientes: C12:0, C14:0, C14:1, C15:1, C16:0, C16:1, C17:0, C17:1, C18:0, C18:1t, C18:1c, C18:2n6t, C18:2n6c, C18:3n6, C18:3n3, C20:0, C20:1, C20:3n6, C20:4n6, C22:0, C20:5n3, C22:2, C22:6.

Se realizaron análisis de varianza (ANOVA) para detectar diferencias entre los distintos lotes de estudio mediante el paquete estadístico SPSS, v.20. Se presentan los valores medios de cada tratamiento, el error estándar de la media (e.e.m) y las diferencias entre medias establecidas mediante el test de Tukey ( $P < 0.05$ ).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La composición en ácidos grasos de la grasa del tejido adiposo hace referencia a varios aspectos de interés en la calidad y características sensoriales de la carne. En el estudio realizado, el principal ácido graso de la grasa intramuscular de cordero es el ácido oleico C18:1n9c entre un 30-40% del total de ácidos grasos presentes. Seguido por el C16:0 entre un 17-23%. El tercer ácido graso en abundancia es el C18:0 entre un 12-14% y el cuarto el C18:2n6c entre un 5-14%. Los MUFA fueron por tanto, los ácidos grasos mayoritarios, entre un 30-46%, seguidos de los SFA entre un 35-41%. Finalmente, los PUFA los encontramos entre un 7-24% de los ácidos grasos totales.

En la Tabla 1., podemos observar que el efecto de los corderos cuyas madres han sido alimentadas con o sin suplementos de pulpa de tomate tienen un efecto significativo sobre el % SFA y % MUFA pero no significativo con el % PUFA. Los valores medios de SFA disminuyen (de un 33.36% a un 31,47%) y los MUFA aumentan (de 23,90% a 26,51%), cuando las madres de los corderos destetados han tomado en su dieta pulpa de tomate al 5% en ensilado.

**Tabla 1.** Influencia de la suplementación de las madres sobre la composición de los ácidos grasos de los corderos sacrificados al destete (media±error típico)

	C0	C1	P dieta
% SFA	33,36±0,80	31,47±0,36	0,039
% MUFA	23,90±1,20	26,51±0,46	0,050
% PUFA	33,16±0,97	33,22±0,63	0,995

En la Tabla 2., se puede ver que el efecto de la dieta con suplemento de ensilado de pulpa de tomate durante el cebo de los corderos, independientemente de si sus madres fueron o no alimentadas con ensilado de pulpa de tomate, no tiene un efecto significativo sobre la composición del perfil de ácidos grasos.

**Tabla 2.** Influencia de la suplementación de las madres sobre la composición de los ácidos grasos de los corderos tras el periodo de cebo (media±error típico)

	C00	C01	C10	C11	P dieta
% SFA	37,79±0,82	39,08±0,77	38,41±0,63	35,94±1,34	0,12
% MUFA	43,69±1,38	44,66±1,38	45,94±1,22	48,65±1,81	0,11
% PUFA	13,37±1,74	12,30±1,15	11,44±1,45	8,70±0,87	0,12

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cerisuelo,A.; Pique,O. (2009). Subproductos agroindustriales en alimentación animal. En: Aprovechamiento de subproductos tratamientos de residuos de la industria alimentaria y la producción animal. Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias.
- Coletto,J.M.; Muslera,E.; González,B.; Pulido,F. (2011). Superficies agrícolas y producciones vegetales. En: La agricultura y la ganadería extremeñas. Informe 2010. Caja Badajoz.
- Fernández,J.; Rodríguez,G.; Rodríguez,R.; Gillen,R, Jiménez,A. (2006). Extraction of interesting organic compounds from olive oil waste. *Grasas y aceites*, 57(1): 95-106.
- Folch, J., M. Lees and G. A. Sloane. 1957. A simple methods for isolation and purification of total lipids from tissues. *J. Biol. Chem.* 266:497-509.
- Manterola, D; Cerda, D y Mira, J. 1999. Los residuos agrícolas y su uso en la alimentación de rumiantes. Fundación para la Innovación Agraria. Ministerio de Agricultura. Santiago de Chile.
- Shalin,E.; Savage,G.P; Lister,C.E. (2004). Investigation of the antioxidant properties of tomatoes after processing. *Journal of Food Composition and Analysis*, 17: 635.647.

**Agradecimientos:** Financiado por INIA (RTA2012-00044-00-00).

### INFLUENCE OF TOMATO BY-PRODUCT INTO FEEDING OF EWES AND MERINO LAMBS ON FATTY ACID PROFILE

**ABSTRACT:** This study analysed the effects of by-product supplementation of ewes during pregnancy and lactation on lambs slaughtered at weaning and during fattening period from supplemented or not ewes. The main objective of this study is to quantify the effects on fatty acid composition. The mean values of SFA decreased (from 33.36% to 31.47%) and MUFA increased (from 23.90% to 26.51%), in lambs slaughtered at weaning. Furthermore, it is found that the effect of dietary supplementation of silage tomato pulp during the fattening of lambs has no significant effect on fatty acid composition.

**Keywords:** lamb, fatty acids, tomato by-product.