LOS NIVELES DE ÁCIDO RUMÉNICO Y ÁCIDO VACÉNICO DE LA GRASA INTRAMUSCULAR DE LOS LECHAZOS AUMENTAN AL INCORPORAR ORUJO DE UVA EN LA RACIÓN DE LAS OVEJAS

Guerra-Rivas, C., Gallardo, B., Lavín, P., Mantecón, A.R., Vieira, C. y Manso*, T.
Área de Producción Animal. Dpto. Ciencias Agroforestales. ETS Ingenierías Agrarias.
Universidad de Valladolid. 34004 Palencia.
*tmanso@agro.uva.es

INTRODUCCIÓN

Algunos autores han observado que la ingestión de compuestos fenólicos afecta a los procesos de biohidrogenación de los ácidos grasos a nivel ruminal y ha sido sugerida como estrategia de alimentación para mejorar la calidad nutricional y funcional de la grasa de la carne y de la leche de pequeños rumiantes (Priolo *et al*. 2000; Nieto, 2013).

Así, la inclusión de algunos polifenoles en la dieta de rumiantes, entre los que se encuentran los taninos condensados (TC), favorece la acumulación en los productos animales de ácidos grasos poliinsaturados (PUFA) en general y en particular de algunos ácidos grasos bioactivos asociados con efectos beneficiosos para la salud humana como el ácido vacénico y ácido ruménico (Rana *et al*., 2012; Vasta *et al*., 2009a).

El orujo de uva es un subproducto de la elaboración del vino que presenta un alto contenido en compuestos fenólicos con alta capacidad antioxidante y podría ser una alternativa interesante con bajo coste para incrementar el contenido en ácidos grasos funcionales en la grasa de pequeños rumiantes.

El objetivo de este trabajo es estudiar el efecto de la inclusión de dos niveles de orujo de uva en relación con un antioxidante habitualmente utilizado (vitamina E) en raciones de ovejas de raza Churra en inicio de lactación, sobre el perfil de ácidos grasos de la carne de sus lechazos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para la realización de este trabajo se emplearon cuarenta y ocho ovejas de raza Churra (59,2 ± 4,91 kg), previamente seleccionadas y alimentadas hasta el momento del parto con la misma dieta. Dos días después del parto, las ovejas se asignaron de forma equilibrada según su producción de leche en la lactación anterior, prolificidad y peso, a cuatro tratamientos experimentales (12 ovejas y sus respectivos corderos). Las cuatro dietas experimentales consistieron en una ración total mezclada (TMR) y fueron las siguientes: control (CTRL), ración con vitamina E (VIT-E; 500 mg kg^{-1} de α-tocoferol), ración con bajo contenido en orujo (OR-5; 5% de MS de orujo integral de vino tinto) y ración con alto contenido en orujo (OR-10; 10% de MS de orujo integral de vino tinto). La fórmula y composición de las raciones se presenta en la Tabla 1. Todas las raciones fueron suplementadas con 2,7 % de aceite de linaza. La ración se suministró a cada oveja repartida en dos comidas diarias.

Los corderos, fueron alimentados exclusivamente con leche materna y se sacrificaron al peso establecido en 11,5 kg. Después de 24 horas de oreo a 4ºC, se extrajo el músculo *Longisimus thoracis et lumborum* (LTL) de la media canal izquierda para evaluar el perfil de ácidos grasos de la carne.

La determinación de la composición de ésteres metílicos de los ácidos grasos de la grasa intramuscular de carne se llevó a cabo mediante cromatografía de gases con detector de ionización de llama (GC-FID). El procedimiento seguido para la extracción y metilación de los ácidos grasos se realizó de acuerdo con lo descrito por Rubio *et al*. (2007).

Todos los datos se analizaron utilizando el modelo lineal general (PROC GLM), del paquete estadístico SAS 9.2. (SAS Inst. Inc., Cary, NC).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Tabla 2 muestra el perfil de ácidos grasos de la grasa intramuscular de los lechazos pertenecientes a los distintos tratamientos experimentales.

El perfil de ácidos grasos de la grasa intramuscular de los corderos se encuentra dentro del rango presentado por otros autores, siendo el ácido oleico (C18:1), el ácido palmítico (C16:0) y el esteárico (C18:0) los más abundantes. La suplementación con vitamina E no

presentó un efecto estadísticamente significativo (P > 0.05) sobre las concentraciones de SFA, PUFA y PUFA/SFA comparado con el tratamiento CTRL, lo cual está de acuerdo con otros autores (Aksu, *et al*., 2004). Sin embargo, el nivel de MUFA fue inferior y la relación n3/n6 superior en los corderos del grupo VIT-E respecto al control.

Tabla 1. *Ingredientes y composición química de las dietas experimentales.*

	CTRL	VIT-E	OR-5	OR-10
Ingredientes (% MS)				
Alfalfa deshidratada	35,0	35,0	33,0	31,1
Paja de cereales	9,07	9,07	9,07	9,07
Maíz grano	10,10	10,10	9,50	8,83
Harina de soja 44	15,3	15,3	14,7	14,0
Avena grano	9,25	9,25	8,50	7,90
Cebada grano	6,94	6,94	6,50	6,10
Pulpa de remolacha	6,97	6,97	6,57	6,15
Melaza de caña	3,67	3,67	3,46	3,15
Orujo de vino tinto	-	-	5,00	10,0
Aceite de linaza	2,7	2,7	2,7	2,7
[1]Corrector vitamínico mineral	1	1	1	1
Vitamina E (UI kg^{-1}MS)	50	500	50	50
Composición química (% MS)				
MS, %	89,3	89,3	86,7	84,1
Cenizas	7,85	7,85	7,76	7,67
FND	34,6	34,6	34,8	35,1
PB	19,2	19,2	18,8	18,5
EE	5,16	5,16	5,39	5,62

[1] Mervigor Ovejas ®

La incorporación de orujo de uva en las dietas no mostró efecto estadísticamente significativo (P > 0.05) sobre el contenido en SFA, PUFA y PUFA/SFA, sin embargo el contenido en ácidos grasos monoinsaturados (MUFA) fue inferior (P < 0.05) que en el tratamiento CTRL y no presentó diferencias (P > 0.05) respecto al tratamiento VIT-E.

El contenido en RA y VA fue significativamente superior (P < 0.05) en aquellos animales cuyas madres ingirieron orujo de uva con la ración. Algunos autores han relacionado la ingestión de polifenoles y taninos condensados con cambios en la flora bacteriana implicada en los procesos BH ruminal (Rana *et al*., 2012), inhibiendo la conversión de VA a ácido esteárico y favoreciendo su acumulación a nivel ruminal (Vasta *et al*., 2009a). Además, también ha sido indicado que la enzima Δ^9-desaturasa puede verse influenciada por la presencia de taninos y favorecer la síntesis endógena de RA a partir de VA en los tejidos animales (Min *et al*, 2003, Vasta *et al*., 2009b).

Como conclusión de este trabajo podemos indicar que los niveles de ácido vacénico, ácido ruménico y la relación n3/n6 en la grasa intramuscular de los lechazos aumenta con la incorporación de vitamina E y orujo de uva en la ración de las ovejas, sin que los niveles de PUFA y SFA se vean afectados.

Tabla 2. *Perfil de ácidos grasos de la grasa intramuscular de los lechazos pertenecientes a los distintos tratamientos experimentales. (% sobre el total de los esteres metílicos de los ácidos grasos).*

	Tratamiento				RSD	Nivel de significación.
	CTRL	VIT-E	OR-5	OR-10		
C14:0	6,41	6,94	6,96	6,54	1,077	ns
C16:0	23,08	23,85	23,99	23,77	1,639	ns
C16:1	2,27	2,29	2,24	2,39	0,250	ns
C18:0	13,55	13,86	13,58	13,15	1,088	ns
C18:1	$35,26^{a}$	$32,51^{b}$	$31,52^{b}$	$32,21^{b}$	2,879	**
Trans-11 C18:1 (VA)	$3,63^{a}$	$4,029^{b}$	$4,41^{b}$	$4,55^{b}$	0,815	**
C18:2	6,06	6,13	6,55	6,78	1,093	ns
C18:3	1,32	1,62	1,51	1,38	0,352	†
Cis-9 *trans*-11 C18:2 (RA)	$1,18^{a}$	$1,37^{ac}$	$1,52^{bc}$	$1,71^{b}$	0,361	***
C20:4	2,53	2,32	2,47	2,55	0,711	ns
C20:5 (EPA)	0,64	0,74	0,75	0,71	0,221	ns
C22:5 (DPA)	0,94	0,994	1,03	1,05	0,270	ns
C22:6 (DHA)	0,65	0,65	0,70	0,70	0,237	ns
SFA	44,98	46,69	46,61	45,32	2,631	ns
MUFA	$41,54^{a}$	$39,34^{b}$	$38,68^{b}$	$39,63^{b}$	2,421	**
PUFA	13,48	13,97	14,70	15,05	2,661	ns
n3	3,54	4,00	3,98	3,83	0,961	ns
n6	8,76	8,60	9,19	9,51	1,787	ns
n3/n6	$0,40^{a}$	$0,46^{b}$	$0,44^{b}$	$0,40^{a}$	0,060	*

Nivel de significación: ns: $P > 0.05$; *: $P < 0.05$; **: $P < 0.01$; ***: $P < 0.001$
Letras distintas en una misma línea indican diferencias significativas ($P < 0.05$)

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

• Aksu *et al*. 2004. J. Muscle Foods 15, 173-182. • Min *et al*. 2003. Anim. Feed Sci. Tech. 106, 3-19. • Nieto, G. 2013. Eur. Food Res. Technol. 236, 379-389. • Priolo *et al*. 2000. J. Anim. Sci. 78, 810-816. • Rana *et al*. 2012. Meat Sci. 90, 558-563. • Rubio *et al*. 2007. Meat Sci. 76, 128-137. • Vasta *et al*. 2009a. J. Anim. Sci. 87, 2674-2684. • Vasta *et al*. 2009b. Meat Sci. 82, 357-364.

Agradecimientos: Financiación procedente de INIA (proyecto RTA2010-0068-C02-02) y de la Consejería de Educación de la JCyL (proyecto VA196A11-2). C. Guerra-Rivas disfruta de una beca FPU del Ministerio de Educación.

RUMENIC AND VACCENIC ACIDS FROM INTRAMUSCULAR FAT OF SUCKLING LAMBS ARE INCREASED WHEN GRAPE POMACE IS INCLUDED IN THE DIET OF LACTATING EWES

ABSTRACT: Forty-eight Churra ewes were used to study the effects of 500 mg kg^{-1} of vitamin E, 5% or 10 % of grape pomace in ewes diets on meat fatty acid profile of their suckling lambs. The lambs were fed exclusively by suckling from their respective mothers and slaughtered when they reached 11.5 kg body weight. Lambs whose mothers were supplemented with grape pomace showed higher ($P < 0.05$) rumenic acid and vaccenic acid than control group.

Keywords: grape pomace, suckling lambs, meat fatty acids