

## LA ESTABILIDAD OXIDATIVA DE LA CARNE DE LECHAZO SE INCREMENTA A LO LARGO DE SU ALMACENAMIENTO AL INCORPORAR ORUJO DE UVA EN LA RACIÓN DE LAS OVEJAS

Guerra-Rivas, C., Vieira, C., Gallardo, B., Mantecón, A.R., Lavín, P. y Manso\*, T.

Área de Producción Animal. Dpto. Ciencias Agroforestales. ETS Ingenierías Agrarias.

Universidad de Valladolid. 34004 Palencia.

\*tmanso@agro.uva.es

### INTRODUCCIÓN

Una de las estrategias más comúnmente utilizadas para prevenir la oxidación lipídica y la degradación del color de la carne es la utilización de antioxidantes en las raciones. El antioxidante más utilizado es el  $\alpha$ -tocopherol acetato de síntesis (Faustman *et al.*, 1998; 2010). El origen sintético y la eficacia limitada en algunas ocasiones de la vitamina E ha dado lugar a que el desarrollo de antioxidantes de origen natural con posible utilización en alimentación animal presente un gran interés (Gladine *et al.*, 2007).

Algunos autores han observado con diferentes extractos vegetales correlaciones lineales y positivas entre el contenido en compuestos fenólicos y su capacidad antioxidante (Zheng y Wang, 2001). Además, ha sido indicado que la suplementación de la dieta con sustancias de naturaleza fenólica mejora la estabilidad del color de la carne a lo largo de su almacenamiento (Vasta y Luciano, 2011). En este sentido, el alto contenido en compuestos fenólicos de los residuos de vinificación podría resultar interesante como antioxidantes en las raciones de ganado ovino.

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

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron un total de cuarenta y ocho ovejas de raza Churra con un peso medio inicial de  $59,2 \pm 4,91$  kg. Previamente fueron seleccionadas y alimentadas hasta el momento del parto con la misma ración. Dos días después del parto, las ovejas se asignaron equilibradamente en función de su producción de leche en la anterior lactación, prolificidad y peso, a cada uno de los cuatro tratamientos experimentales (12 ovejas y sus respectivos corderos). Las cuatro dietas experimentales consistieron en una ración total mezclada (TMR), cuya fórmula y composición está de acuerdo con Guerra-Rivas *et al.* (2015). Las raciones fueron las siguientes: control (CTRL), ración con vitamina E (VIT-E; 500 mg kg<sup>-1</sup> de  $\alpha$ -tocopherol), 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). 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 de 11,5 kg. Después de 24 horas de oreo a 4°C, se extrajo el músculo *Longissimus thoracis et lumborum* (LTL) de la media canal derecha para evaluar la oxidación lipídica de la carne (TBARS) y de la media canal izquierda para la medida instrumental del color.

Para el análisis de TBARS y la medida del color se utilizaron 5 animales de cada tratamiento. Cada porción de lomo procedente de los lechazos seleccionados se dividió en 5 trozos que se distribuyeron en bandejas y se envasaron con una mezcla de gases (80% O<sub>2</sub> y 20% CO<sub>2</sub>). El muestreo se realizó los días 0, 4, 7, 11 y 14 de almacenamiento simulando las condiciones de luz y temperatura en el punto de venta. La carne de las bandejas correspondientes al día 0 de envasado fue analizada sin ser envasada.

La determinación de la oxidación lipídica de la carne se realizó utilizando el método del ácido tiobarbitúrico (TBA) descrito por Maraschiello *et al.* (1999). El color de la carne se determinó empleando un espectrofotómetro de reflectancia (CM-2600d, Konica Minolta) a

partir de los parámetros del espacio de color CIELAB ( $L^*$ , luminosidad;  $a^*$ , índice de rojo;  $b^*$ , índice de amarillo).

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

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 se presenta la evolución de la oxidación lipídica y del color durante el almacenamiento de la carne de los lechazos pertenecientes a los distintos tratamientos experimentales.

El contenido de malondialdehído (MDA) aumentó con el tiempo de refrigeración. El nivel de MDA fue numéricamente inferior a partir del día 3 y significativamente inferior ( $P < 0.05$ ) a partir del día 10 de almacenamiento en la carne de los animales cuyas madres recibieron vitamina E y orujo de uva en la ración respecto al tratamiento CTRL.

La incorporación de antioxidantes en la dieta de rumiantes es una estrategia interesante para prevenir la oxidación lipídica de los productos animales. Un amplio número de trabajos en ganado ovino han corroborado el efecto protector de la vitamina E contra el deterioro oxidativo de la carne durante su almacenamiento (Faustman *et al.*, 1998).

La mejora de la estabilidad oxidativa al incluir orujo de uva en las dietas, puede ser atribuida al efecto protector frente a la lipoperoxidación de los polifenoles, especialmente los taninos condensados, presentes en el orujo. Algunos autores han indicado que los taninos poseen mayor potencial antioxidante que cualquier otro tipo de polifenol (Krishnaiah *et al.*, 2009). Múltiples trabajos han corroborado los beneficios de los taninos y de otras sustancias de origen fenólico en dietas de corderos sobre la oxidación lipídica (Luciano *et al.*, 2011; Bañón *et al.*, 2012; Andrés *et al.*, 2014).

En relación a los parámetros que definen el color apenas se produjeron diferencias significativas ( $P > 0.05$ ) entre los diferentes tratamientos experimentales hasta el día 14 de almacenamiento. En este momento los animales de los tratamientos VIT-E y OR-5 presentaron valores inferiores ( $P < 0.05$ ) de  $L^*$  y superiores de  $b^*$  respecto a los otros tratamientos, y el parámetro  $a^*$  fue significativamente inferior ( $P < 0.05$ ) en el tratamiento control respecto a los otros grupos.

Como conclusión de este trabajo podemos indicar que la incorporación de orujo de uva tinta en raciones de ovejas Churras en inicio de lactación mejoró la estabilidad lipídica de la carne de los lechazos a partir del día 10 de almacenamiento mostrando un efecto similar al ejercido por la vitamina E, sin que los parámetros de color mostrasen grandes diferencias debidas al tratamiento experimental.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrés *et al.* 2014. Meat Sci. 96, 806-811 • Bañón *et al.* 2012. Meat Sci. 90, 579-583. • Faustman *et al.* 2010. Meat Sci. 86, 86-94. • Faustman *et al.* 1998. J. Anim. Sci. 76, 1019-1026. • Gladine *et al.* 2007. Anim. Feed Sci. Tech. 139, 257-272. • Guerra-Rivas *et al.* 2015. En: XVI Jornadas sobre Producción Animal, Edita: Asociación Interprofesional para el desarrollo agrario. *In press*. • Krishnaiah, *et al.* 2009. J. Medicinal Plants Res. 3, 67-72. • Luciano *et al.* 2011. Food Chem. 124, 1036-1042. • Marasciello *et al.* 1999. J. Agric. Food Chem. 47, 867-872. • Vasta y Luciano, 2011. Small Ruminant Res., 101, 150-159. • Zheng y Wang, 2001. J. Agric. Food Chem. 49, 5165-5170.

**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.

**OXIDANT STABILITY OF MEAT FROM SUCKLINGS LAMBS IS IMPROVED WHEN GRAPE POMACE IS INCLUDED IN THE DIET OF LACTATING EWES**

**ABSTRACT:** Forty-eight Churra ewes were used to study the effects of supplementing diets with 500 mg k<sup>-1</sup> of vitamin E, 5% and 10 % of grape pomace on meat TBARS concentration and colour parameters during storage under retail display conditions. Lipid oxidation were numerically lower along all storage and significantly ( $P < 0.05$ ) lower from day 10 of storage in meat from animals belonging VIT-E and grape pomace groups than CTRL animals.

**Keywords:** grape pomace, suckling lambs, meat lipid oxidation, meat colour

**Tabla 1.** Evolución de la oxidación lipídica (TBARS;  $\mu\text{g MDA g}^{-1}$  carne) y de los parámetros de color ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b$ ) a lo largo del almacenamiento de la carne de los lechazos pertenecientes a los distintos tratamientos experimentales

día	Tratamiento				SED	<i>P</i> -valor		
	CTRL	VIT-E	OR-5	OR-10		Tratamiento	Día	T x D
MDA	0	0,70	0,13	0,04	0,42	0,371	0,0001	0,0001 0,4234
	3	1,27	0,56	0,70	0,72			
	7	2,51	1,75	1,30	0,98			
	10	3,66 <sup>a</sup>	2,16 <sup>ab</sup>	1,70 <sup>b</sup>	1,81 <sup>b</sup>			
	14	6,74 <sup>a</sup>	3,62 <sup>b</sup>	3,80 <sup>b</sup>	3,16 <sup>b</sup>			
$L^*$	0	49,28	51,71	49,76	50,58	0,652	0,0645	0,0001 0,0406
	3	49,72	52,59	50,49	51,48			
	7	49,36	51,64	50,32	50,87			
	10	48,14	50,03	49,04	48,49			
	14	49,01 <sup>a</sup>	45,08 <sup>b</sup>	43,47 <sup>b</sup>	48,10 <sup>a</sup>			
$a^*$	0	2,82	1,85	3,22	2,47	0,427	0,0235	0,0004 0,5333
	3	4,11 <sup>a</sup>	2,05 <sup>b</sup>	3,44 <sup>ab</sup>	3,47 <sup>ab</sup>			
	7	5,05	3,65	4,49	3,97			
	10	5,29	3,54	4,65	3,81			
	14	3,25 <sup>a</sup>	4,32 <sup>ab</sup>	5,70 <sup>b</sup>	4,32 <sup>ab</sup>			
$b^*$	0	13,41 <sup>a</sup>	9,91 <sup>b</sup>	9,54 <sup>b</sup>	10,21 <sup>b</sup>	0,453	0,8217	0,0001 0,0001
	3	13,24	12,87	12,81	12,39			
	7	12,05	12,27	11,53	11,31			
	10	11,74 <sup>a</sup>	12,17 <sup>a</sup>	11,89 <sup>a</sup>	14,98 <sup>b</sup>			
	14	15,92 <sup>a</sup>	19,47 <sup>b</sup>	19,16 <sup>b</sup>	16,22 <sup>a</sup>			

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 ( $P < 0.05$ )