EFECTO DE LA ADICIÓN DE EXTRACTO DE VINO TINTO EN LA ESTABILIDAD OXIDATIVA DE HAMBURGUESAS DE CORDERO

Muíño, I.[1], Apeleo, E.[2], Pérez-Santaescolástica, C.[2], Díaz, M.T.[1], Pérez, C.[3], Rivas-Cañedo, A.[1], Bermejo, R.[2], López, O.[1], Lauzurica, S.[2], De la Fuente, J.[2] y Cañeque, V.[1]
[1]INIA, Dpto. Tec. Alimentos, Ctra. De la Coruña, km 7.5, 28040. Madrid. muino.iria@inia.es. [2]UCM, Fac. Vet. Dpto. Prod. Animal, Avda. Puerta de Hierro s/n, 28040. Madrid. [3]UCM, Fac. Vet. Dpto. Fisiología (Fisiología Animal)Avda. Puerta de Hierro s/n, 28040. Madrid

INTRODUCCIÓN

La creciente demanda actual de productos alimentarios más saludables, principalmente referente a un contenido en grasas más adecuado a las recomendaciones nutricionales, ha aumentado el interés por la formulación de productos ricos en ácidos grasos omega-3 (ω3) por su repercusión positiva en la salud del consumidor. Sin embargo, la elaboración de producto con una mejor relación PUFA/SFA da lugar al aumento de los procesos oxidativos durante su conservación, lo que provoca una pérdida del valor nutritivo y de la calidad organoléptica del mismo. Para disminuir la aparición de fenómenos oxidativos, la industria cárnica ha empleado de forma tradicional diversos antioxidantes sintéticos como método eficaz y económico. Sin embargo, el empleo de antioxidantes sintéticos está limitado, debido a su volatilidad e inestabilidad a altas temperaturas, a las restricciones desde el punto de vista de la seguridad alimentaria y debido también, a la creciente demanda por parte del consumidor de "productos naturales" (Armenteros *et al*., 2012). Por este motivo, existe un gran interés por parte de la industria cárnica en la búsqueda de compuestos que cumplan estos requisitos. En este sentido, los compuestos polifénolicos procedentes de vegetales están teniendo un gran auge al presentar elevada capacidad antioxidante y al ser de origen natural. En el vino tinto se presentan numerosos compuestos polifénolicos (principalmente proantocianidinas y sus monómeros) derivados tanto de la uva como del procesado, que presentan una gran actividad antioxidante.

El objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto de la adición de extracto de vino sobre la estabilidad oxidativa de hamburguesas de cordero enriquecidas en ω3 y conservadas en MAP (70% O_2/30% CO_2) durante 9 días.

MATERIAL Y MÉTODOS

Las muestras de carne se obtuvieron de piernas de cordero tipo ternasco. Después de limpiar la carne de grasa subcutánea y tejido conjuntivo, se troceo en dados y se pasó dos veces por una picadora con un paso de 5 mm. Se realizaron 4 lotes, todos ellos enriquecidos en ácidos grasos ω3 mediante la adición en emulsión acuosa de un producto comercial rico en ácidos grasos ω3 para obtener 100 mg de ácidos grasos de cadena larga/100 g de carne. A tres lotes se les añadió extracto de vino tinto (EV) (Provinols®, Seppic S. A. France), como solución acuosa, a 3 dosis diferentes para obtener una concentración final de 50 (EV1), 100 (EV2) y 200 (EV3) mg GAE/kg de carne. Según la especificación del fabricante, la composición de polifenoles del extracto de vino era proantocianidinas y sus monómeros, catequinas y epicatequinas en una riqueza del 38 % de polifenoles. El último lote, con el mismo volumen de agua destilada que el resto de lotes pero sin antioxidantes, se mantuvo como control (C). Se realizaron hamburguesas de 100 g de carne (3 hamburguesas por lote) que se conservaron en atmósfera modificada (MAP, 70% O_2/30% CO_2) durante 0, 3, 6 y 9 días en refrigeración (4ºC). En cada periodo de conservación, los análisis realizados fueron: determinación de la tasa de decoloración de la carne como A_{580}-A_{630} (Van den Oord y Wesdorp, 1971) usando un espectrofotómetro CM-2600d (Minolta), determinación de la oxidación lipídica medida como TBARS (Maraschiello *et al*., 1999), determinación de la oxidación de proteínas mediante la cuantificación de grupos carbonilos (Oliver *et al*., 1987) y cuantificación de los ácidos grasos de cadena larga (CL) (Lee *et al*., 2012). Para el análisis estadístico se realizó un ANOVA bifactorial para estudiar el efecto del lote (L), el efecto del periodo de conservación (PC) y la interacción entre ambos factores (PC*L). Cuando la interacción resultó significativa, las medias se compararon mediante el test de Tukey/Kramer con un nivel de significación $p<0,05$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de la tasa de decoloración, oxidación lipídica, oxidación de proteínas y cantidad de ácidos grasos de cadena larga, se presentan en la *Tabla 1*.

Se observó una interacción entre el lote y el periodo de conservación (p=0,01) para la tasa de decoloración de la carne. Los lotes EV2 y EV3 presentaron la menor tasa de decoloración en la hamburguesa a partir del día 6 de conservación en comparación con el lote C, presentando la hamburguesa del lote EV1 una decoloración intermedia. Del mismo modo, Jongberg *et al.* (2011) observaron que la utilización de extracto de uva blanca (principalmente compuesto por proantocinidinas) a un nivel de 500 ppm, preservó el color de hamburguesas de vacuno conservadas en MAP (70% O_2/30% CO_2) durante 9 días.

Los valores de TBARS estuvieron afectados por el lote y por el periodo de conservación, existiendo una interacción entre ambos factores (p<0,001). La oxidación lipídica en el lote C aumentó significativamente a partir del día 3 de conservación, en comparación con los lotes con extracto de vino. A día 3, los lotes EV presentan el mismo grado de oxidación lipídica, pero a día 6, el lote EV3 presentó valores de TBARS significativamente menores que los lotes EV1 y EV2. Sin embargo, a día 9, los 3 lotes de EV presentaron el mismo valor de TBARS, siendo menor que en el lote C. En la misma línea, la adición de harina de semilla de uva a salchichas de porcino (Özvural y Vural, 2011) y de extracto de semilla de uva a hamburguesas de porcino (Carpentier, 2007), dio lugar a valores de TBARS menores que en los productos no suplementados.

La oxidación proteica estuvo afectada por el periodo de conservación (p<0,001), aumentando los grupos carbonilos en todos los lotes a lo largo de la conservación. Sin embargo, comparando el aumento en grupos carbonilos entre el día 0 y el día 9 de conservación (dato no mostrado) para los diferentes lotes, se observó que la adición de EV dio lugar a un menor aumento en grupos carbonilos (p<0,036) que en el lote C. El mismo resultado se encontró al adicionar hamburguesas de vacuno con extracto de uva blanca durante 9 días en MAP (Jongberg *et al.*, 2011).

El periodo de conservación afectó (p<0,001) al contenido en ácidos grasos de cadena larga de la carne, disminuyendo su cantidad en todos los lotes a partir del día 3 de conservación. Teniendo en cuenta la disminución en el contenido en CL durante la conservación (día 0 menos día 9) (dato no mostrado), se pudo observar un efecto del lote (p=0,002). Los lotes EV2 y EV3 presentaron una menor disminución en CL durante la conservación en comparación con el lote C, y el lote EV1 presentó un valor intermedio entre el lote C y EV2.

Concluyendo, la adición de extracto de vino a hamburguesas de cordero mejoró la estabilidad oxidativa de las mismas durante su conservación, siendo necesaria la dosis más elevada para obtener el mejor resultado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Armenteros, M., Ventanas, S., Moncuerde, D., Estévez, M. y Ventanas, J. 2012. Eurocarne. 207: 63-73 • Carpenter, R., O'Grady, M.N., Callghan, Y.C., O'Brien, N.M. y Kerry, J.P. 2007. Mear Sci. 76: 604-610 • Jongberg, S., Skov, S.H., Tørngren, Skibsted, L.H. y Lund, M. 2011. Food Chem. 128: 276-283 • Lee, M.R.F., Tweed, J.K.S., Kim, E.J. y Scollan, N.D. 2012. Meat Sci. 92: 863-866 • Maraschiello, C., Sarraga, C. y García Regueiro, J.A. 1999. J. Agr. Food Chem. 47: 867-872 • Oliver, C.N., Ahn, B.W., Moerman, E.J., Goldstein, S. y Stadtman, E.R. 1987. J. Biol. Chem. 262: 5488-5491 • Özvural, E.B. y Vural, H. 2011. Meat Sci. 88: 179-183 • Van den Oord, A. y Wesdorp, J.J. 1971. J. Food Techol. 6: 1-13

Agradecimientos: Este trabajo ha sido financiado por los proyectos RTA2009-00087-C02-01 (INIA) y P2009/AGR-1704 (Comunidad de Madrid). Los autores agradecen la asignación de una beca FPI-INIA a la doctoranda Iria Muíño y al CONICITY-Chile por la concesión de la beca predoctoral a Elizabeth Apeleo.

Tabla 1. *Tasa de decoloración (A_{580}-A_{630}) en %, valores de TBARS (mg MDA/kg carne), valores de oxidación proteica (nmol carbonilos/mg proteína) y contenido en ácidos grasos de cadena larga (CL) (mg/100g de carne) de hamburguesas de cordero enriquecidas en W3 según los diferentes lotes: control (C) y extracto de vino (EV), durante el periodo de conservación (PC) en MAP (70% O^2/30% CO_2).*

	PC	Lote (L)				*EEM*[1]	Significación		
	Días	C	EV1	EV2	EV3		PC	L	PC*L
A_{580}-A_{630}	0	$_{a}52,$	$_{a}47,8$	$_{a}49,8$	$_{a}42,9$	2,80	***	ns	**
	3	$_{b}41,0$	$_{b}38,2$	$_{b}34,7$	$_{b}36,5$				
	6	$_{c}3,97^{x}$	$_{c}4,98^{xy}$	$_{c}5,71^{yz}$	$_{c}7,33^{z}$				
	9	$_{c}5,73^{x}$	$_{c}6,97^{xz}$	$_{c}9,15^{y}$	$_{c}7,58^{zy}$				
TBARS	0	$_{a}0,41$	$_{a}0,47$	$_{a}0,24$	$_{a}0,35$	0,42	***	***	***
	3	$_{b}3,04^{x}$	$_{a}0,83^{y}$	$_{a}0,45^{y}$	$_{a}0,58^{y}$				
	6	$_{c}5,57^{x}$	$_{b}3,74^{y}$	$_{b}3,56^{y}$	$_{b}1,81^{z}$				
	9	$_{c}6,66^{x}$	$_{c}4,99^{y}$	$_{c}4,69^{y}$	$_{c}3,59^{y}$				
Carbonilos	0	1,75	2,50	2,65	2,32	0,66	***	ns	Ns
	3	2,85	3,22	3,14	2,63				
	6	3,98	3,52	3,57	2,69				
	9	5,11	4,78	3,64	3,95				
CL	0	124,7	125,7	121,0	106,7	27,0	***	ns	ns
	3	117,5	120,0	126,9	87,6				
	6	93,5	94,8	78,2	74,0				
	9	24,8	46,1	59,2	60,4				

[1] Error estándar de la media
*** p<0,001; ** p<0,01; ns: no significativo
^{x,y,z} Letras diferentes dentro de la misma fila indican diferencias significativas (p<0,05)
$_{a,b,c}$ Letras diferentes dentro de la misma columna indican diferencias significativas (p<0,05)

EFFECT OF RED WINE EXTRACT ON OXIDATIVE STABILITY OF LAMB PATTIES ENRICHED WITH OMEGA-3 FATTY ACIDS

ABSTRACT: Red wine is a great source of polyphenols compounds which exert a high antioxidant capacity. The effect of red wine extract (EV) on the oxidative stability of lamb patties in terms of discolouration rate, lipid oxidation, protein oxidation, and long-chain fatty acids content was investigated. Ground lamb meat enriched in W3 fatty acids were divided into four treatments. Three treatments were supplemented with 3 doses of EV being 50 (EV1), 100 (EV2) and 200 (EV3) mg GAE/kg meat and, the last one, without antioxidant supplementation, was kept as control (C). The lamb patties were stored under MAP (70% O_2/30% CO_2) during 9 days (PC). There was an interaction between treatment (L) and storage period (PC) ($p<0.001$) for discolouration rate and lipid oxidation. Groups EV2 and EV3 kept meat colour stability over 9 days of storage in comparison with the treatment C, with the group EV1 showing an intermediate value. In EV, the TBARS values were less than in the treatment C, without any differences between doses. The protein oxidation and the long chain fatty acid (LC) content were affected by storage period ($p<0.001$), increasing the carbonyl groups and decreasing the LC content in all treatments.

Keywords: colour, lipid oxidation, protein oxidation, polyphenols