

OXIDACIÓN LIPÍDICA EN CARNE DE CORDERO LIGERO: RELACIÓN ENTRE LAS DETERMINACIONES INSTRUMENTAL Y SENSORIAL

Muela, E.¹, Sañudo, C.¹, Alonso, V.¹, Medel, I.², y Beltrán, J.A.¹

¹ Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos, Universidad de Zaragoza, Miguel Servet 177, 50013 Zaragoza, España. muela@unizar.es

² Pastores Grupo Cooperativo de Productores de Carne, Edificio Pastores, Carretera Cogullada, 65, Mercazaragoza, 50014, Zaragoza, España.

INTRODUCCIÓN

Son múltiples los factores que pueden afectar a la calidad de la carne (Sañudo *et al.*, 1998). Entre ellos, el nivel de oxidación lipídica es determinante, ya que es percibido a nivel sensorial como pardeamiento (visual) y rancidez (gusto), lo cual se traduce en la inmediata depreciación del producto. Existe una relación conocida entre la concentración de sustancias reactivas al ácido tiobarbitúrico (TBARS) y la percepción de rancidez con panel de cata. Así, en la bibliografía se ha descrito el umbral de detección para las especies bovina (2 mg malonaldehído/kg carne; Campo *et al.*, 2006) y porcina (0,5 mg malonaldehído/kg carne; Lanari *et al.*, 1995). Sin embargo, son pocas las referencias en la especie ovina y diversas citas bibliográficas (p.ej. Camo *et al.*, 2008; Ripoll *et al.*, 2011) sólo sugieren un posible umbral.

El objetivo de este trabajo es establecer si existe relación de la oxidación lipídica entre los análisis instrumentales y sensoriales en carne de cordero ligero desde la influencia de dos factores de producción que influyen en su valor: el uso de antioxidantes en la dieta y la temperatura de conservación.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para establecer una relación entre las determinaciones instrumentales y sensoriales de oxidación lipídica se han tomado los datos generados a partir de dos estudios.

El primer estudio (Muela *et al.*, 2009) se realizó con 60 corderos de la raza Rasa Aragonesa, divididos en 6 lotes según la dieta. Tras el destete y hasta los 3 meses de vida, se suplementó el concentrado con vitamina E (100, 200 o 300 ppm), con vitamina E y flavonoides naturales (EVENCIT®) (100+100 ppm), sólo con flavonoides (150 ppm) o no se suplementó (grupo control). Tras su sacrificio, los análisis se realizaron en el músculo *Longissimus dorsi*. La oxidación lipídica a nivel instrumental se evaluó con la técnica de Pfalgraf *et al.* (1995), expresado en mg malonaldehído (MDA) por kilogramo de carne. El test visual se realizó con jueces expertos ($n = 15$), por lo que los resultados deberán ser considerados como de carácter exploratorio. Los jueces evaluaron aceptabilidad del color (escala 1 a 8, de desagrada a agrada extremadamente) de bandejas de chuletas envasadas en atmósfera modificada y en vitrina expositora (12 h iluminación) a lo largo del tiempo (0, 4, 7 y 10 días).

El segundo estudio (Muela *et al.*, 2010) se realizó con 60 canales de la raza Rasa Aragonesa, divididas en 3 lotes por temperatura media de refrigeración en cámara (TR) evaluada (0-2 °C, 2-4 °C y 4-6 °C), de las cuales se extrajo el músculo *Longissimus dorsi* para realizar los análisis. La oxidación lipídica a nivel instrumental se evaluó con la técnica de Pfalgraf *et al.* (1995) y el análisis sensorial se realizó con nueve panelistas entrenados que evaluaron las muestras de carne basándose en un análisis cuantitativo descriptivo (escala 1 a 10, de baja a alta intensidad) y bajo condiciones controladas.

Para establecer la relación entre la variable instrumental y las sensoriales (test de cata o test visual) se calcularon las correlaciones bivariadas de Pearson y de Spearman con el programa IMB SPSS Statistics 19.0 para Windows 7.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los valores de significación obtenidos de la correlación de Spearman coinciden con los expuestos para la correlación de Pearson, ratificando la distribución normal de los datos analizados. Por ello, no han sido incluidas en los resultados de este trabajo.

En el Estudio 1, además de las esperadas correlaciones significativas dentro de una misma analítica al relacionar los tiempos entre sí (datos no mostrados), se han hallado correlaciones significativas entre ambas analíticas (Tabla 1), de modo que a mayor nivel de oxidación se observó una menor aceptabilidad visual. Los valores de correlación obtenidos a 4 días fueron tuvieron el coeficiente más elevado, pudiendo servir de referencia en este caso. Para este día 4, el valor medio de oxidación lipídica fue de $0,34 \pm 0,20$ mg MDA/kg carne, la nota media de aceptabilidad fue de $5,74 \pm 1,43$ y hubo una intención de compra media del 58%, valores que podrían servir para establecer un margen de aceptabilidad con carácter exploratorio. Camo *et al.* (2008) mostraron una relación entre la percepción visual (color y decoloración), la presencia de olores extraños evaluado y el nivel de oxidación, aunque sólo relacionaron estos 2 últimos parámetros. Por otra parte, Ripoll *et al.* (2011) mostraron correlaciones significativas entre el nivel de oxidación y el color medido instrumentalmente, relacionadas negativamente, al igual que en el presente estudio.

Las correlaciones halladas en el Estudio 2 para las variables de olor y flavor figuran en la Tabla 2. Además de las esperadas correlaciones significativas entre olores, entre sabores y entre ambos (datos no mostrados), es de destacar que el valor de oxidación lipídica se correlacionó significativamente con la intensidad de olores extraños y mostró una tendencia para la intensidad de olor a cordero. Las variables estuvieron positivamente relacionadas, lo cual implica que un aumento en el índice de oxidación lipídica supuso un aumento en la intensidad del olor. Los valores medios obtenidos tras 96 h de maduración fueron de $0,134 \pm 0,01$ mg MDA/kg carne y unas intensidades de olor a cordero y a olores extraños de $4,26 \pm 0,6$ y de $1,98 \pm 1,07$, respectivamente. Dos hechos podrían justificar la baja correlación observada. En primer lugar, el que nivel de oxidación no fue suficiente para ser detectado por el panel sensorial como tal (considerando un umbral de 1 mg/kg carne; Ripoll *et al.*, 2011). En segundo lugar, el que la intensidad de olor a cordero se vea potenciada sobre otros olores en condiciones de anoxia (Reid *et al.*, 1993), el que los compuestos de la oxidación lipídica interactúen con otros compuestos volátiles (Mottram, 1998) y que el olor a rancio disminuya respecto a otros según se aumenta la cantidad de concentrado en la dieta de los corderos (Resconi *et al.*, 2009), además de la posible confusión de cierto nivel de rancidez con el olor propio a cordero o su inclusión dentro de los olores extraños.

A la vista de los resultados obtenidos, no es posible determinar una relación concreta entre las analíticas instrumental y sensorial de la oxidación lipídica y es necesaria una revisión más exhaustiva para poder hallarla.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Camo, J., Beltrán, J.A. & Roncalés, P. (2008). Meat Sci., 80, 1086-1091.
- Campo, M.M., Nute, G.R., Hughes, S.I., Enser, M., Wood, J.D. & Richardson, I. (2006). Meat Sci., 72, 303-311.
- Lanari, M.C., Schaefer, D.M. & Scheller, K.K. (1995). Meat Sci., 41, 237-250.
- Mottram, D.S. (1998). Food Chem., 62, 415-424.
- Muela, E., Sañudo, C., Campo, M.M. & Beltrán, J.A. (2009). Actas del 60th Annual Meeting of the EAAP. pp. 51. ISBN: 978-908-686-121-7.
- Muela, E., Sañudo, C., Campo, M.M., Medel, I. & Beltrán, J.A. (2010). Meat Sci. 80, 104-107.
- Pfalzgraf, A., Frigg, M. & Steinhart, H. (1995). J. of Agric. and Food Chem., 43, 1339-1342.
- Reid, D.H., Young, O.A. & Braggins, T.J. (1993). Meat Sci., 35, 171-182.
- Resconi, V.C., Font i Furnolls, M., Montossi, F. & Sañudo, C. (2009). Meat Sci., 83, 31-37.
- Ripoll, G., Joy, M., Muñoz, F. & Albertí, P. (2011). Meat Sci., 87, 88-93.
- Sañudo, C., Sanchez, A. & Alfonso, M. (1998). Meat Sci., 49, 29-63.

Tabla 1. Correlaciones Estudio 1

	TBARS 0 d	TBARS 4 d	TBARS 7 d	TBARS 10 d
Aceptabilidad visual 0 d ¹	ns	ns	ns	ns
Aceptabilidad visual 4 d	ns	-0.615 (***)	-0.537 (***)	-0.519 (***)
Aceptabilidad visual 7 d	ns	-0.326 (*)	-0.360 (**)	-0.287 (*)
Aceptabilidad visual 10 d	-0.249 (t)	-0.475 (***)	-0.428 (**)	-0.378 (**)

ns: no significativo; t : tendencia ($p \leq 0.1$); * $p \leq 0.05$; ** $p \leq 0.01$; *** $p \leq 0.001$. d: días; TBARS: Sustancias reactivas al ácido tiobarbitúrico.

Tabla 2. Correlaciones Estudio 2

	I. olor cordero	I. olor grasa	I. olores extraños	I. flavor a cordero	I. flavor a grasa	I. flavor metálico	I. flavor ácido
TBARS	0,22 (t)	ns	0,28 (*)	ns	ns	ns	ns

ns: no significativo; t : tendencia ($p \leq 0.1$); * $p \leq 0.05$; TBARS: Sustancias reactivas al ácido tiobarbitúrico; I: intensidad.

LIPID OXIDATION IN LIGHT LAMB: RELATIONSHIP BETWEEN INSTRUMENTAL AND SENSORY DETERMINATIONS

ABSTRACT: There are many factors which can influence meat quality (Sañudo *et al.*, 1998). Among them, lipid oxidation is determinant, since it is perceived at a sensory level as browning (visual) and rancidity (taste), which leads to an immediate devaluation of the product. There is a known relationship between the analysis of lipid oxidation of thiobarbituric acid reactive substances assay (TBARS) and the rancidity perception by the panel test. Thus, there has been described in the bibliography a threshold value on bovine (2 mg malonaldehyde/kg meat; Campo *et al.*, 2006) and porcine (0.5 mg malonaldehyde/kg meat; Lanari *et al.*, 1995). However, there are scarce references to ovine and the bibliography (i.e. Camo *et al.*, 2006; Ripoll *et al.*, 2008) only suggest a tentative threshold.

The aim of this study is to establish if there is a relationship for lipid oxidation between instrumental and sensory analysis in light lamb from the influence of two production factors that influences its value: dietary antioxidant supplementation and cooling preservation temperature.

Keywords: lamb, flavonoids, cooling temperature, correlation