

EFFECTO DE LA TEMPERATURA DE REFRIGERACIÓN Y DEL PESO CANAL SOBRE LA CALIDAD SENSORIAL DE CARNE DE CORDERO

Muela, E.¹, Sañudo, C.¹, Campo, M.M.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. 462065@vetez.unizar.es

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

INTRODUCCIÓN

La cría del ganado ovino tiene una larga tradición en los países del área Mediterránea, donde el consumo de carne de cordero es elevado. Muchos factores pueden afectar a la calidad del producto (Sañudo et al., 1998a), entre ellos, el peso canal y las condiciones de refrigeración, y cualquier efecto que reduzca su calidad depreciará el producto. El peso canal es especialmente importante en el mercado europeo, donde se consume cordero de un peso característico para cada país y región, prefiriéndose los corderos ligeros alimentados con concentrado en la zona mediterránea. Por otra parte, la refrigeración es un elemento fundamental en la cadena de comercialización, ya que es el método más común para prolongar la vida útil de la carne de animales de abasto, siendo fundamental tanto la velocidad a la que se enfría la canal como la correcta regulación de la temperatura durante todo el proceso para obtener un producto de calidad (Medel y Sierra, 2001).

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se realizó con 60 canales de la raza Rasa Aragonesa, divididas en 3 lotes de 20 canales, uno por temperatura de refrigeración (TR) media evaluada (0-2 °C, 2-4 °C y 4-6 °C). Las canales fueron sacrificadas en Mercazaragoza en un mismo día y fueron trasladadas a las instalaciones del Grupo Pastores, donde se clasificaron por su peso canal caliente (PCC), de modo que, en cada lote de TR, la mitad de canales fueran de PCC ≤10.5 kg y la otra de PCC ≥12,0 kg (rango: 9,24-13,39 kg). El estudio se desarrolló en 3 semanas consecutivas (1 por TR) en una cámara de refrigeración independiente del Grupo Pastores. La humedad relativa (HR) y la temperatura de la cámara fueron monitorizadas con 4 equipos *Testo 175-H2* situados en las paredes y a la misma altura que las canales, tomando medidas cada 5 min. durante 96 h (salida de las canales de la cámara). La HR media fue un 92%. Tras 96 horas de refrigeración a la TR correspondiente, la media canal izquierda se transportó al laboratorio, donde se diseccionó el músculo *Longissimus dorsi* (LD), cuya porción lumbar (1th-6th vértebra lumbar, con la grasa subcutánea incluida) se asignó para realizar el análisis sensorial. Estas muestras se envasaron al vacío en bolsas de polietileno y se congelaron y mantuvieron a -20 °C hasta el momento del análisis (< 4 meses desde la congelación).

El análisis sensorial se realizó con nueve panelistas entrenados que evaluaron las muestras de carne basándose en un análisis cuantitativo descriptivo. Las sesiones se realizaron en una sala de catas bajo condiciones controladas. 24 h previas a cada sesión, las muestras se descongelaron en refrigeración (2-4 °C) en el interior de las bolsas de vacío. Tras ello, se envolvieron individualmente en papel de aluminio y fueron cocinadas a 200 °C en un grill industrial de doble placa hasta que la temperatura interna alcanzara 70 °C (medida con un termómetro equipado con una sonda de penetración). La muestra cocinada se segmentó en cubos de 2 cm. (libres de grasa y tejido conectivo visibles) y éstos se envolvieron individualmente en papel de aluminio codificado con un número de 3 cifras aleatorias. Las muestras se mantuvieron en caliente (50 °C) hasta el momento de la degustación (<10 min desde el cocinado), en orden aleatorio para cada muestra y panelista en cada sesión. Los parámetros usados en la evaluación (Tabla 1) fueron seleccionados por los panelistas durante una sesión de entrenamiento. La valoración se realizó sobre una escala continua y semiestructurada de 10 puntos, de bajo-malo (0) a alto-bueno (10). En cada una de las cinco

sesiones realizadas, cada panelista degustó 3 platos con 4 muestras cada uno (3 TR x 2 PCC), diseño equilibrado de bloques incompletos (Cochran y Cox, 1978).

Los efectos de TR y PCC en las variables sensoriales fueron analizados con el programa SPSS 14.0 para Windows XP. Para determinar la significación de los efectos TR y PCC (o su interacción) se aplicó un Modelo Lineal General considerando, además, los efectos de la sesión y del panelista dentro de cada sesión. Para identificar diferencias significativas ($p \leq 0.05$) entre medias se aplicó el test de Duncan.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para todas las variables evaluadas, no hubo una interacción estadísticamente significativa entre los efectos TR y PCC, lo cual permite describirlos por separado.

En el rango de temperaturas utilizadas en el estudio, TR no tuvo un efecto significativo en las variables sensoriales (Tabla 1), aunque se observó una tendencia general positiva entre el efecto y las variables (a mayor TR, mayor puntuación en la escala). Johnson et al. (1989) tampoco hallaron diferencias significativas en diferentes variables sensoriales entre 3 regímenes de temperaturas de conservación (0, 16 y 23 °C).

Para el PCC, se observó un efecto significativo en la intensidad de olor a cordero y a grasa y en la intensidad de flavor metálico y ácido, aunque las canales más pesadas presentaron valores superiores en casi todas las variables analizadas. Las diferencias en la intensidad de olor a cordero y a grasa entre canales ligeras y pesadas pueden relacionarse con diferencias en la cantidad de tejido adiposo, mayor en canales pesadas, y que imparte el aroma característico a cordero (Jeremiah et al., 1998). Por otra parte, una mayor edad-peso se relaciona con una mayor intensidad de sabores (Crouse, 1983), de acuerdo con nuestros resultados, así como con una mayor cantidad de hierro (Sañudo et al., 1998b), lo que explicaría las diferencias en olor metálico. Es de destacar que las canales de menor PCC tuvieran una mayor aceptabilidad general (sin diferencias significativas) aun teniendo menor terneza, lo que sugiere que éste no es el único factor que influencia la aceptabilidad; de hecho, en carne de cordero es el flavor el atributo decisivo (Crouse, 1983). Este hecho se demuestra en la preferencia de los consumidores españoles por corderos de baja intensidad de olores y sabores (Sañudo et al., 2000), como queda reflejado en nuestros resultados.

Las correlaciones halladas (Tabla 2) ratifican los resultados derivados del análisis de varianza. Además de las esperadas correlaciones significativas entre olores, entre sabores, entre olores y sabores y entre las variables descriptoras de textura (terneza correlacionada positivamente con jugosidad y negativamente con fibrosidad), es de destacar cómo olores y sabores se correlacionan significativamente y de modo negativo con la aceptabilidad general, es decir, un aumento en el olor o flavor disminuye la aceptabilidad, tal y como se derivaba de los resultados de la Tabla 1.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Crouse, J.D. (1983). *Food Tech.* 37: 264-267.
- Jeremiah, L.E., Tong, A.K.W. y Gibson, L.L. (1998). *Food Res. Int.* 31: 227-242.
- Johnson, M.H., Bidner, T.D., McMillin, K.W., Dugas S.M. y Hembry, F.G. (1989). *J. An. Sci.* 67: 2309-2315.
- Medel, I. y Sierra, I. (2001). XXVI SEOC, Sevilla, 167-176.
- Sañudo, C., Sanchez, A. and Alfonso, M. (1998a). *Meat Sci.*, 49: 29-63.
- Sañudo, C., Nute, G.R., Campo, M.M., Maria, G.A., Baker, A., Sierra, I., Enser, M.E. y Wood, J.D. (1998b). *Meat Sci.* 48: 91-100.
- Sañudo, C., Enser, M.E., Campo, M.M., Nute, G.R. Maria, G.A., Sierra, I. y Wood, J.D. (2000). *Meat Sci.* 54: 339-346.

Agradecimientos: Este trabajo ha sido cofinanciado por CDTI-2005-114, PROFIT-2005-367, PROFIT-2006-77, en colaboración con el Grupo Pastores, especialmente, Antonio Oliván, director técnico, y gracias al trabajo del personal de Producción Animal de la Facultad de Veterinaria de Zaragoza y a los miembros del panel de cata entrenado.

Tabla 1: Efecto de la Temperatura de refrigeración y del Peso canal caliente sobre la calidad sensorial (media y desviación del error estándar) de cordero

Efectos/ Variables ^x	Temperatura de refrigeración			EDS	p	Peso canal caliente		EDS	p
	0-2	2-4	4-6			≤10,5	≥12,5		
	°C	°C	°C			kg	kg		
	n=20	n=20	n=20			n=30	n=30		
I. de olor a cordero	4.16	4.32	4.29	1.44	n.s.	4.11 ^a	4.40 ^b	1.31	*
I. de olor a grasa	2.24	2.54	2.52	1.23	t	2.30 ^a	2.57 ^b	1.21	**
I. de olores extraños	1.93	1.94	2.08	2.16	n.s.	2.00	1.97	2.14	n.s.
Terneza	5.16	5.20	5.32	2.95	n.s.	5.14	5.31	2.91	n.s.
Jugosidad	4.66	4.80	4.64	1.70	n.s.	4.75	4.65	1.70	n.s.
Fibrosidad	4.70	4.70	4.69	2.51	n.s.	4.67	4.72	2.48	n.s.
I. de flavor a cordero	5.58	5.56	5.42	1.33	n.s.	5.49	5.55	1.37	n.s.
I. de flavor a grasa	4.37	4.51	4.50	1.36	n.s.	4.44	4.48	1.36	n.s.
I. de flavor metálico	3.32	3.29	3.30	1.68	n.s.	3.15 ^a	3.45 ^b	1.61	*
I. de flavor ácido	2.93	3.03	3.01	1.62	n.s.	2.84 ^a	3.14 ^b	1.55	*
Aceptabilidad general	4.14	4.16	4.18	1.85	n.s.	4.22	4.09	1.82	n.s.

^xEscala de 10 puntos (0=menor; 10=mayor). I.: Intensidad. a, b: diferentes letras en la misma fila indican diferencias significativas (p≤0.05). ns: diferencias no significativas; t: p≤0.1; *p≤0.05; **p≤0.01. EDS: Desviación del error estándar.

Tabla 2: Correlaciones (Valor de significación) entre variables del análisis sensorial de carne de cordero

	IOC	IOG	IOO	T	J	F	IFC	IFG	IFM	IFA	AG
IOC	-	***	*	**	ns	ns	**	ns	*	*	ns
IOG		-	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
IOO			-	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns	*** (-)
T				-	***	*** (-)	* (-)	ns	ns	ns	*
J					-	*** (-)	*	ns	ns	ns	**
F						-	ns	ns	ns	ns	* (-)
IFC							-	***	ns	ns	ns
IFG								-	*	*	ns
IFM									-	***	** (-)
IFA										-	** (-)
AG											-

IOC: I.de olor a cordero; IOG: I. de olor a grasa; IOO: I. de olor a otros; T: Terneza; J: Jugosidad; F: Fibrosidad; IFC: I. de flavor a cordero; IFG: I. de flavor a grasa; IFM: I. de flavor metálico; IFA: I. de flavor ácido; AG: Aceptabilidad general; ns: diferencias no significativas; *p≤0.05; ** p≤0.01; ***p≤0.001.

EFFECT OF COOLING TEMPERATURE AND CARCASS WEIGHT ON SENSORY QUALITY OF LAMB MEAT

ABSTRACT. The effect of cooling temperature (CT) (0-2, 2-4, or 4-6 °C) and hot carcass weight (HCW) (either ≤10.5 or ≥12.0 kg) on sensory quality were evaluated in 60 lamb carcasses by a trained taste panel. No significant interactive effects were detected in the study. CT had no significant effects on any sensory parameter evaluated, although a tendency was observed on fat odour intensity to be greater in the higher CT. HCW had significant effects on sensory odour and flavour intensities, where odour and flavour intensities were greater in the heaviest carcasses, which could be related with their lower overall acceptability.

Keywords: cooling, hot carcass weight, trained panel, lamb