

CALIDAD DE CARNE DE CORDEROS LECHALES DEL CRUCE SUFFOLK DOWN X MERINO PRECOZ ALEMÁN: EFECTO DEL PESO DE SACRIFICIO Y SEXO*

MEAT QUALITY OF SUFFOLK DOWN X GERMAN MERINO PRECOCE SUCKLING LAMBS: EFFECT OF SLAUGHTER WEIGHT AND SEX

Pérez, P.¹, M. Maino¹, G. Tomic², C. Köbrich¹, M.S. Morales y J. Pokniak¹

¹Departamento Fomento de la Producción Animal. Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias. Universidad de Chile. Casilla 2, Correo 15. La Pintana. Santiago de Chile. E-mail: pperez@uchile.cl

²Facultad Tecnológica. Universidad de Santiago de Chile. Santiago.

PALABRAS CLAVE ADICIONALES

Ovinos. Cordero lechal. Composición tisular. Calidad de carne.

ADDITIONAL KEYWORDS

Sheep. Lamb. Tissue composition. Meat quality.

RESUMEN

Con el propósito de caracterizar las propiedades de la carne de corderos lechales del cruce Suffolk Down x Merino Precoz Alemán y verificar el efecto del peso de sacrificio y sexo se estudiaron 30 canales, provenientes de corderos sacrificados a los 10 y 15 kg de peso vivo. Se procedió a estudiar la composición tisular de espalda y pierna, composición química de la carne, evaluación de las propiedades sensoriales y funcionales de la carne y perfil de ácidos grasos de la grasa perirrenal y pélvica. La humedad, el extracto etéreo y la relación músculo + grasa/hueso; y músculo/grasa de pierna y espalda fueron afectadas significativamente ($p \leq 0,05$) por el peso de sacrificio. La carne mostró un alto grado de aceptabilidad en los paneles de degustación y la grasa mostró un alto predominio de ácidos grasos monoinsaturados. Se puede afirmar, en base a los resultados obtenidos, que la carne de este cruce es de excelente calidad.

*Trabajo financiado por la Fundación para la Innovación Agraria (FIA) Proyecto C-97-2-P-008.

SUMMARY

The main characteristics of thirty Suffolk Down x German Merino Precoce suckling lambs carcasses of both sexes and different slaughter weights (10 and 15 kg) were analysed. The study included tissue composition of shoulder and leg, carcass chemical composition, sensory and functional properties of meat, and fatty acid profile of kidney knob and channel fat. Slaughter weight affected significantly ($p \leq 0.05$) shoulder and leg fat content, humidity, ether extract, and the ratios of meat plus fat and bone and of meat and fat. Meat showed a high acceptability in the sensory panel and fat had a high proportion of monoinsaturated fatty acids. These results show that meat of this crossbreed has a high quality.

INTRODUCCIÓN

Chile ha experimentado notables avances económicos en la última década, que han originado una marcada tendencia por la demanda de carne en

Arch. Zootec. 55 (210): 171-182. 2006.

general y, además un interés por productos específicos y de calidad (Pérez, 2003). Sin embargo, el consumo de carne ovina ha tenido un permanente descenso, alcanzando en la actualidad los 0,3 kg/habitante/año (ODEPA, 2004), situación que podría deberse a múltiples factores, entre los cuales se destacan la calidad organoléptica del producto, su valor nutritivo y su precio. A estos factores no se les ha dado la debida importancia en nuestro país y al estar deprimiendo la demanda de la carne ovina, deterioran los ingresos de un alto número de productores (Pérez *et al.*, 1999).

Una posibilidad de revertir el menor consumo de la carne ovina es la valoración del producto a través de su cabal conocimiento, ofreciendo al mercado distintas calidades asociadas a sistemas de alimentación y diferentes pesos de beneficio. Una de las alternativas es la producción de corderos lechales (Pérez *et al.*, 2004), que permitiría, además, complementar la producción de quesos ovinos, tal como ha ocurrido en el sector mediterráneo europeo (Sañudo *et al.*, 2000), planteándose así una alternativa de comercialización, tanto para el mercado nacional como internacional. El objetivo del presente trabajo fue estudiar la calidad de la carne del cordero lechal del cruce Suffolk Down x Merino Precoz Alemán y de qué forma le podrían afectar el peso de sacrificio de los animales y el sexo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se trabajó con 30 corderos lechales del cruce Suffolk Down x Merino Pre-

coz Alemán, cuya crianza fue pormenorizada por Pérez *et al.* (2004). Se estudió la carne procedente de canales de animales sacrificados con un promedio de peso vivo de 10 kg (7 machos y 7 hembras) y 15 kg (8 machos y 8 hembras), respectivamente. Luego del sacrificio, y una vez obtenidas las canales, se procedió a su desposte comercial, según la norma oficial chilena (INN, 1980) descrita por Gallo *et al.* (1986). Los cortes espalda y pierna fueron seleccionados por representar en su conjunto el 50 p.100 del peso de la canal de un cordero lechal. Ambos cortes se disectaron, siguiendo la técnica de Cuthbertson y Kempster (1980), que origina 5 grupos: músculo, grasa (subcutánea e intermuscular), huesos, residuos (ganglios linfáticos, grandes vasos sanguíneos, nervios, aponeurosis, tendones y cápsulas articulares) y pérdidas por deshidratación durante el proceso de disección.

La composición química se realizó a través de un análisis químico proximal (AQP), determinando humedad, proteínas, extracto etéreo y cenizas (AOAC, 1995). Se tomaron muestras de los distintos cortes comerciales (cogote, pierna, chuleta, espalda, costillar y cola), las cuales se agruparon en muestras conjuntas de aproximadamente 250 g, que se enviaron para su análisis al Instituto de Producción Animal de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Austral de Chile.

La evaluación sensorial se efectuó con un panel de 12 jueces entrenados que evaluaron filetes (*Psoas mayor*, *P. minor*, *P. iliacus* y *Quadratus lumborum*), provenientes de los corderos lechales de los distintos trata-

PESO DE SACRIFICIO, SEXO Y CALIDAD DE CARNE DE CORDEROS LECHALES

mientos (Sañudo *et al.*, 1993). Los evaluadores utilizaron pruebas sensoriales de preferencia y degustación. La muestra fue sazonada con 1,8 p.100 de sal y cocida a 120°C en un horno de convección, hasta alcanzar una temperatura interna de 70°C. Los jueces evaluaron las muestras de carne en 4 sesiones, realizándose 4 réplicas por tratamiento. El panel calificó las muestras mediante una escala hedónica de degustación, con valores de 1 a 9 puntos, para las características: apariencia, aroma, color, salado, grasitud, fibrosidad, textura, sabor y aceptabilidad, y de 1 a 7 puntos para dureza y jugosidad (Wittig de Penna, 1981).

Las propiedades funcionales de la carne se evaluaron en la Facultad Tecnológica de la Universidad de Santiago de Chile, determinándose: 1. textura: mediante un ensayo de esfuerzo de cizalla en una muestra cocida y de tamaño estándar utilizando cuchillas Warner-Bratzler adosadas a un equipo Lloyd LR-5K, de acuerdo al método citado por Velasco *et al.* (2000). 2. capacidad de retención de agua: cada muestra se centrifuga a 1074,2 x g por 15 minutos, lo que consigue extraer el agua íntimamente ligada a las estructuras del tejido, especialmente de las proteínas y se expresa como porcentaje de la masa perdida (Sañudo *et al.*, 1997a). 3. capacidad emulsionante: determinada por el cambio de resistencia eléctrica hasta la inversión de fases, lo que corresponde a la máxima capacidad de las proteínas para mantener la emulsión constituida por finas gotas de aceite en una fase continua de agua. Representa la cantidad de aceite emulsificado por gramo de proteína emulsificante (Tejada *et al.*, 1987).

El perfil de ácidos grasos se determinó a partir de 3 muestras de grasa perirrenal y pélvica tomadas al azar de cada uno de los grupos estudiados, las cuales fueron sometidas a cromatografía de gas líquido, previa obtención de ésteres metílicos, con el fin de determinar la composición de los depósitos (Sañudo *et al.*, 1998; Velasco *et al.*, 2000).

Las variables se describieron estadísticamente utilizando los promedios y desviación estándar. Se analizó la varianza con un modelo factorial de 2x2 (2 pesos y 2 sexos). Las variables expresadas en porcentajes fueron transformadas para su análisis por el método de Bliss (Sokal y Rohlf, 1981).

RESULTADOS

La **tabla I** muestra el efecto del peso de sacrificio y sexo sobre la composición tisular de los cortes comerciales espalda y pierna. Como se observa estos efectos no originan diferencias ($p>0,05$) en ninguno de los componentes de espalda y pierna, como tampoco la interacción entre ambos factores, con la excepción del contenido de grasa en el corte espalda, que es superior ($p<0,05$) en los corderos de 15 kg. El componente muscular fluctuó en un rango de 55 a 59 p.100 en ambos cortes. En relación al porcentaje de hueso en ambos cortes, éste varió entre 23,6 y 26,7 p.100. La grasa varió entre 10,7 y 15,9 p.100 en ambos cortes. El residuo fluctuó entre 1,7 y 3,3 p.100 en ambos cortes.

En la **tabla II**, se presentan los promedios para las relaciones músculo/hueso; músculo+grasa/hueso y mús-

Tabla I. Composición tisular de espalda y pierna. Promedio (p.100) ± desviación estándar. (Tissue composition of shoulder and leg. Mean (p.100) ± standard deviation).

	macho		hembra		promedio total	
	10 kg	15 kg	10 kg	15 kg	10 kg	15 kg
Espalda						
- Músculo	57,6 ± 2,5	56,8 ± 3,3	59,4 ± 3,6	55,2 ± 4,0	58,3 ± 2,4	56,0 ± 3,6
- Hueso	26,7 ± 3,0	23,8 ± 2,0	24,4 ± 2,8	23,6 ± 2,9	25,8 ± 3,0	23,7 ± 3,7
- Grasa	10,7 ± 4,2	14,3 ± 4,7	11,2 ± 3,9	17,4 ± 5,6	10,9 ± 3,9 ^a	15,9 ± 5,3 ^b
- Residuos	3,3 ± 1,1	2,7 ± 1,6	3,0 ± 1,7	1,8 ± 0,8	3,2 ± 1,3	2,2 ± 1,4
- Pérdidas	1,6 ± 1,2	2,3 ± 1,4	1,9 ± 1,5	2,1 ± 1,7	1,7 ± 1,3	2,2 ± 1,5
Pierna						
- Músculo	58,4 ± 1,6	56,5 ± 2,6	59,4 ± 1,6	58,0 ± 3,5	58,9 ± 1,6	57,3 ± 3,1
- Hueso	23,2 ± 6,8	25,2 ± 2,1	25,9 ± 3,7	24,6 ± 2,4	24,3 ± 5,7	24,9 ± 2,2
- Grasa	13,3 ± 8,1	13,8 ± 3,2	9,9 ± 3,4	14,1 ± 4,3	11,9 ± 6,6	14,0 ± 3,7
- Residuos	2,7 ± 1,0	2,5 ± 0,8	2,6 ± 1,2	1,7 ± 0,9	2,6 ± 1,0	2,1 ± 0,9
- Pérdidas	2,4 ± 2,0	1,7 ± 1,5	2,2 ± 0,4	1,6 ± 0,7	2,3 ± 1,5	1,7 ± 1,1

^{ab}En la misma fila valores con letras distintas son significativamente diferentes (p<0,05).

culo/ grasa, de los cortes espalda y pierna. Como se verifica existen diferencias (p<0,05) por el efecto peso de sacrificio en las relaciones M+G/H y

M/G de ambos cortes. La relación músculo+grasa/hueso varió entre 2,6 y 3,1 en la espalda y entre 2,9 y 3,7 en la pierna. La relación músculo/hueso va-

Tabla II. Principales relaciones entre los componentes tisulares de espalda y pierna. Promedio ± desviación estándar. (Main ratios between tissue components of shoulder and leg. Mean ± standard deviation).

	macho		hembra	
	10 kg	15 kg	10 kg	15 kg
Espalda				
- Músculo/Hueso	2,1 ± 0,4	2,3 ± 0,5	2,6 ± 0,5	2,4 ± 0,5
- Músculo+Grasa/ Hueso	2,6 ± 0,5 ^a	3,0 ± 0,1 ^b	2,8 ± 0,4 ^a	3,1 ± 0,4 ^b
- Músculo/Grasa	5,2 ± 2,6 ^a	3,6 ± 1,4 ^b	4,9 ± 2,5 ^a	3,4 ± 1,4 ^b
Pierna				
- Músculo/Hueso	2,9 ± 1,5	2,4 ± 0,5	2,4 ± 0,5	2,4 ± 0,5
- Músculo+Grasa/Hueso	3,7 ± 2,4 ^a	2,9 ± 0,4 ^b	3,6 ± 0,9 ^a	3,0 ± 0,1 ^b
- Músculo/Grasa	5,7 ± 1,5 ^a	3,9 ± 0,5 ^b	5,4 ± 2,7 ^a	3,8 ± 1,2 ^b

^{ab}Letras diferentes dentro de cada sexo indican diferencias significativas (p<0,05).

PESO DE SACRIFICIO, SEXO Y CALIDAD DE CARNE DE CORDEROS LECHALES

Tabla III. Composición química de la carne. Promedio \pm desviación estándar (Base fresca). (Chemical composition of meat (fresh basis). Mean \pm standard deviation).

	macho		hembra		promedio total	
	10 kg	15 kg	10 kg	15 kg	10 kg	15 kg
Humedad	67,8 \pm 3,4	63,5 \pm 7,6	67,6 \pm 3,6	61,2 \pm 3,8	67,7 \pm 3,3 ^a	62,2 \pm 5,7 ^b
Proteína	18,2 \pm 1,0	17,7 \pm 0,6	18,8 \pm 0,9	18,4 \pm 1,1	18,5 \pm 0,9	18,1 \pm 0,9
Extracto etéreo	11,7 \pm 2,8	15,4 \pm 4,5	12,4 \pm 3,9	17,5 \pm 3,1	12,0 \pm 3,2 ^a	16,5 \pm 3,8 ^b
Ceniza	1,1 \pm 0,2	1,1 \pm 0,1	1,1 \pm 0,1	1,1 \pm 0,1	1,1 \pm 0,1	1,1 \pm 0,1

^a^bEn la misma fila letras distintas dentro del promedio total indican diferencias significativas ($p < 0,05$).

rió entre 2,1 y 2,6 para el corte espalda y de 2,4 a 2,9 para el corte pierna. La relación músculo/grasa varió entre 3,4 y 5,2 para el corte espalda y de 3,8 a 5,7 para el corte pierna.

La **tabla III** muestra la composición química de la carne de los corderos lechales, en ella se señala que sólo la humedad y el extracto etéreo fueron modificados ($p \leq 0,05$) por efecto del peso de sacrificio.

Los puntajes promedios obtenidos en la evaluación sensorial de la carne de corderos lechales se presentan en la **tabla IV**, como se observa los valores de las características analizadas no fueron afectados por efecto del peso de sacrificio, sexo ni la interacción entre ambas variables.

La aceptabilidad de la carne de los corderos se presenta en la **tabla IV**. La aceptabilidad de la carne de los corderos lechales fluctuó entre 95,8 y 75,0 p.100, sin embargo, no se encontraron diferencias ($p > 0,05$), atribuibles al peso de sacrificio, sexo o interacción peso-sexo.

La **tabla V** muestra los valores promedios de las características funcionales de la carne de los corderos

lechales, como se puede observar no fueron modificadas ($p > 0,05$) por efecto del peso de sacrificio, sexo ni la interacción entre ambos efectos. La textura de la carne fluctuó entre 2,1 para las hembras de 15 kilos y 3,1, para los machos de 10 kg, respectivamente. La capacidad emulsionante varió entre 37,2 y 40,8, en las hembras

Tabla IV. Evaluación sensorial y aceptabilidad de la carne. (Meat sensory evaluation scores).

	macho		hembra		PI
	10 kg	15 kg	10 kg	15 kg	
Apariencia	6,75	6,50	7,00	7,00	5,5-9
Textura	6,67	6,17	6,75	6,58	5,5-9
Color	5,00	4,92	5,42	4,83	5
Aroma	5,17	5,67	5,08	5,25	5
Salado	5,25	4,58	5,42	5,83	5
Sabor	5,25	5,42	5,42	4,92	5
Fibrosidad	4,42	5,42	5,08	5,08	2-4
Dureza	3,25	3,67	3,75	3,67	3-4
Grasitud	4,33	4,75	3,58	3,75	3-4
Jugosidad	4,17	4,25	3,92	3,92	4-5
Aceptabilidad*	95,8	75,0	91,6	95,8	100

*p.100; PI: Puntuación ideal.

Tabla V. Textura, capacidad emulsionante (CE) y capacidad de retención de agua (CRA) de la carne. Promedio \pm desviación estándar. (Texture, emulsification capacity and water holding capacity of meat. Mean \pm standard deviation).

	10 kg		15 kg	
	hembra	macho	hembra	macho
Textura (kg/cm ²)	2,4 \pm 0,8	3,1 \pm 0,3	2,1 \pm 0,1	2,8 \pm 0,5
CE (g)	40,8 \pm 1,8	37,2 \pm 1,6	39,3 \pm 2,6	40,1 \pm 1,3
CRA (p.100)	14,5 \pm 0,7	12,5 \pm 2,4	12,4 \pm 2,1	14,4 \pm 2,0

y machos de 10 kg, respectivamente. La capacidad de retención de agua mostró una baja variación, fluctuando sus valores entre 12,4 y 14,5.

La composición de los ácidos grasos de los depósitos grasos de la zona de la pelvis y perirrenal se presentan en la **tabla VI**. La composición lipídica de estos tejidos muestra una mayor cantidad de ácidos grasos insaturados en desmedro de los saturados. Dentro de los ácidos saturados, los que se presentan en mayor proporción son esteárico y palmítico y entre los insaturados el oleico.

DISCUSIÓN

COMPOSICIÓN TISULAR DE LOS CORTES ESPALDA Y PIERNA

En relación al porcentaje de músculo, no se encontraron diferencias significativas atribuibles al efecto peso de sacrificio, sexo ni a la interacción peso de sacrificio x sexo, permaneciendo la proporción de este tejido con pocas variaciones entre ambos pesos y sexos, situación que es coincidente con lo informado en corderos lechales manchegos por Díaz *et al.* (2005). En tanto que, trabajos de similares caracte-

terísticas al nuestro, con corderos lechales Merino Precoz Alemán, Aguilera (2000) sólo encontró diferencias significativas por efecto del peso de sacrificio y Mardones (2000), al trabajar con Suffolk Down, observó diferencias por efecto del sexo para el corte espalda. Estas diferencias podrían atribuirse a la diferente composición tisular que presentan las razas estudiadas. En relación a los valores porcentuales de hueso, Aguilera (2000) en lechales Merino Precoz Alemán, encuentra diferencias ($p \leq 0,05$) sólo por efecto del sexo en los dos cortes. Mardones (2000), por su parte, en lechales Suffolk Down informa de diferencias significativas por efecto del peso de sacrificio para ambos cortes, y del sexo para el corte pierna. El hueso es uno de los tejidos menos variables de la canal (Díaz *et al.*, 2005), no obstante en nuestro trabajo disminuyó en los corderos sacrificados a mayor peso (15 kg), no siendo esta diferencia significativa, respecto a los sacrificados a menor peso (10 kg).

Los valores de grasa son similares a los encontrados por Aguilera (2000) y Tabilo (2001) en lechales de los genotipos Merino Precoz Alemán y Suffolk Down x Corriedale, respecti-

PESO DE SACRIFICIO, SEXO Y CALIDAD DE CARNE DE CORDEROS LECHALES

vamente, quienes informan diferencias significativas ($p \leq 0,05$) por efecto del peso de sacrificio en ambos cortes, lo que concuerda con el resultado de este trabajo respecto de la espalda.

En base a los resultados obtenidos en la disección, se puede afirmar que la única diferencia significativa en la composición tisular se encontró en el porcentaje de grasa del corte espalda atribuible al efecto peso de sacrificio. Sin embargo, este resultado podría estar

influido por el cruce analizado, el sistema de despiece empleado y por quien realizó la disección.

Los valores de residuos de 1,7 a 3,3 p.100 en ambos cortes son concordantes con la información entregada por Aguilera (2000) en Merino Precoz Alemán, quien no encuentra diferencias estadísticas atribuibles al efecto peso de sacrificio, sexo ni a la interacción entre ellas, en tanto Mardones (2000), en lechales Suffolk Down, encuentra diferencias por efecto del peso de sacrificio en los cortes espaldilla y pierna.

El residuo fluctuó entre 1,6 p.100 y 2,3 p.100 en espaldilla y entre 1,6 p.100 y 2,4 p.100 en pierna, lo que es coincidente con los resultados de Mardones (2000) en lechales Suffolk Down. En términos generales se puede observar que el incremento en el peso de sacrificio determina una disminución porcentual del residuo, situación que es coincidente con los resultados obtenidos por Pérez *et al.* (2002).

Las pérdidas por deshidratación en el corte espalda fluctuaron entre 1,7 y 2,2 p.100 en los animales de 10 y 15 kg, respectivamente. En tanto que, estos valores en la pierna variaron entre 2,3 y 1,7 p.100. Se puede observar que este valor muestra una tendencia a disminuir en la medida que el peso de sacrificio incrementa, tendencia que es corroborada por Pérez *et al.* (2002), lo que está asociado al mayor engrasamiento de los animales de más peso.

RELACIONES ENTRE LOS DIFERENTES TEJIDOS DE LOS CORTES ESPALDA Y PIERNA

Los valores de la relación músculo+grasa/hueso, que fluctuó entre 2,6 y 3,1 en la espalda y entre 2,9 y 3,7

Tabla VI. Perfil de ácidos grasos de los depósitos grasos de la pelvis y perirrenal. Promedio \pm desviación estándar. (Fatty acid profile of kidney knob and channel fat. Mean \pm standard deviation).

Ácido graso	Promedios	DS
Saturados		
- Láurico C 12:0	0,55	0,17
- Mirístico C 14:0	3,18	1,17
- Pentadecanoico C 15:0	0,67	0,18
- Palmítico C 16:0	15,95	3,87
- Heptadecaenoico C 17:0	0,73	0,24
- Esteárico C 18:0	19,59	3,01
- Eicosanoico C 20:0	0,65	0,31
Total A. Saturados	41,32	
Monoinsaturados		
- Miristoleico C 14:1	1,63	0,52
- Palmitoleico C 16:1	4,67	2,17
- Oleico C 18:1	45,23	4,53
Total A. Monoinsaturados	51,53	
Poliinsaturados		
- Hexadecadienoico C 16:2	1,52	0,33
- Linoleico C 18:2	3,78	0,88
- Linolénico C 18:3	1,43	0,41
Total A. Poliinsaturados	6,73	
Total A. Insaturados	58,26	
Saturados/Insaturados	0,71	

en la pierna en este trabajo, son similares a los de investigadores españoles en corderos lechales de las razas Manchega (Ruiz de Huidobro y Cañeque, 1994; Cañeque *et al.*, 1999) y de las razas Churra, Castellana y Ojalada (Miguélez *et al.*, 2001). Gallo y Tramón (1990), determinan relaciones desde 2,4 a 2,7 para los cortes espalda y pierna, respectivamente, en cabritos Saanen x Criollo faenados a los 20 kg.

Las diferencias significativas en las relaciones de ambos cortes comerciales, se encontraron en músculo + grasa/hueso y músculo/grasa, atribuible al efecto peso de sacrificio. Estas relaciones varían en forma fundamental por el incremento de la grasa al aumentar el peso de sacrificio. Este mayor porcentaje de grasa en los animales de mayor peso, podría traducirse en una mejor aceptabilidad de la carne de estos animales.

COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA CARNE DE CORDEROS LECHALES

Los resultados de la composición química de la carne de los corderos indicó que sólo se encontraron diferencias atribuibles al efecto del peso de sacrificio en los contenidos de humedad y extracto etéreo, lo que coincide con Aguilera (2000) y Mardones (2000), diferencias esperables para estos componentes que se comportan de manera inversa, ya que a medida que el animal aumenta de peso disminuye la proporción de humedad y aumenta la de grasa.

EVALUACIÓN SENSORIAL DE LA CARNE

El valor promedio de las variables analizadas en el panel de degustación, en la mayoría de los casos se acercó al

puntaje ideal (Witting de Penna, 1981), aunque ninguna de ellas fue afectada por el peso de sacrificio, sexo ni la interacción entre estos dos efectos. En corderos lechales, Merino Precoz Alemán (Aguilera, 2000) y Suffolk Down (Mardones, 2000), sólo encuentran diferencias estadísticas en aroma asociado al factor peso de sacrificio. Por otra parte, Sañudo *et al.* (1993), informan que la jugosidad de la carne fue más alta en corderos de mayor peso.

La falta de diferencias en las características sensoriales de la carne del cruce analizado, podría relacionarse con la variabilidad de peso observada dentro de cada categoría y la inexistencia de grandes diferencias de peso entre los grupos 10 y 15 kg, que se reflejaran en diferencias significativas en el análisis sensorial, situación que es corroborada por los resultados informados por Díaz *et al.* (2005) en corderos lechales Manchegos de diferentes pesos de canal.

ACEPTABILIDAD DE LA CARNE DE CORDEROS LECHALES

La aceptabilidad de la carne de los corderos lechales fue muy alta, aunque no fuera modificada por los factores analizados ni por su interacción, situación que es concordante con los resultados de Tabilo (2001) para lechales Suffolk Down x Corriedale; en cambio, Aguilera (2000), en lechales Merino Precoz Alemán y Mardones (2000), en lechales Suffolk Down, describen diferencias en la aceptabilidad por efecto del peso de sacrificio, siendo la carne más aceptada la proveniente de animales de mayor peso, lo que hay que asociar a su mayor contenido graso y por lo tanto, mejor sabor.

CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES DE LA CARNE

En general, los valores de textura obtenidos para ambos pesos y sexos corresponden a carnes blandas o tiernas. La textura determinada es similar a las entregadas por Tabilo (2001), con lechales del híbrido Suffolk Down x Corriedale y a los de Sañudo *et al.* (1997b) en razas españolas y británicas. La textura del cruce analizado no presenta diferencias significativas atribuibles al peso de sacrificio, sexo o la interacción entre estas variables, no obstante se puede observar que los menores valores se presentan en las hembras de ambos pesos. La textura, siendo una característica funcional muy relevante, está condicionada por la edad, sexo y raza del animal y por aspectos propios del procesamiento de la carne como la suspensión de la canal, enfriado o congelación y maduración de ella (Denoyelle y Lebihan, 2003), por lo cual la comparación entre los distintos resultados publicados es limitada.

La capacidad emulsionante varió 37,2 y 40,8 semejante a lo informado por Tabilo (2001) en corderos lechales. En relación a la capacidad de retención de agua (CRA), los rangos descritos en este estudio concuerdan con los de Tabilo (2001).

De acuerdo a los resultados obtenidos por diferentes autores, el efecto del peso de sacrificio sobre la capacidad de retención de agua, es contradictorio, pues algunos de ellos sostienen que la edad y el peso de sacrificio afectan la CRA (Velasco *et al.*, 2000; Cañeque *et al.*, 2001) y otros afirman que no la afectan (Díaz *et al.*, 2005; Pérez *et al.*, 2002). La capacidad de

retención de agua no muestra diferencias estadísticas significativas atribuibles a los efectos peso de sacrificio, sexo ni a la interacción peso de sacrificio y sexo. El sexo no mostró diferencias significativas sobre CRA, quizás por la ausencia de diferencias en el engrasamiento de machos y hembras, situación que también ha sido reportada por Cano *et al.* (2003) en corderos ligeros de la raza Segureña. Los valores encontrados en este estudio están dentro de los rangos establecidos para esta especie y para estos pesos de sacrificio (Pérez *et al.*, 2002; Sañudo *et al.*, 1997a)

PERFIL DE ÁCIDOS GRASOS

El perfil de ácidos grasos de los depósitos grasos de los corderos reveló que su contenido presenta una alta proporción de ácidos grasos de cadena corta. Esto se debe a dos factores, la alimentación exclusiva con leche y al hecho que los animales rumiantes no destetados presentan un rumen parcialmente funcional (Díaz *et al.*, 2005). Así, los ácidos grasos insaturados, parece ser que son digeridos y absorbidos como ocurre en los animales no rumiantes (Sañudo *et al.*, 1998). Por otra parte, los rumiantes que presentan un rumen funcional se caracterizan por presentar una población de microorganismos que hidrogenan los ácidos grasos y con ello producen una grasa más saturada (Díaz *et al.*, 2005). Los ácidos grasos saturados alcanzan un 41,3 p.100, dentro de los cuales el ácido esteárico (19,6 p.100) y palmítico (16 p.100) tienen una importante participación. El porcentaje total de saturados es menor al 54 p.100 informado por Aguilera (2000) en corderos

lechales Merino Precoz Alemán, Pérez *et al.* (2002) en lechales Suffolk Down y Velasco *et al.* (2000) en lechales de la raza Talaverana. Por otra parte, se puso de manifiesto la presencia de una elevada proporción de ácidos grasos insaturados (58,3 p.100) y se constata que los mono insaturados representan el 51,5 p.100, encabezados por el ácido oleico con 45,2 p.100. La concentración de ácido oleico es muy favorable para la salud del consumidor, ya que este ácido reduce el colesterol libre intracelular, lo que induce a una mayor captación del colesterol sanguíneo, disminuyendo así la concentración de lipoproteínas de baja densidad (Valenzuela *et al.*, 1997).

La razón de 0,71 entre los ácidos grasos saturados/insaturados determinada para el cruce Suffolk Down x Merino Precoz alemán resulta ser muy favorable desde el punto de vista de la salud pública (Warris, 2000). Sin embargo, una alta proporción de ácidos grasos insaturados en la carne puede tornarla más sensible al deterioro

oxidativo (Warris, 2000) y generar, en la carne, problemas de sabor, de color y disminuir el punto de fusión de la grasa, lo que da lugar a una grasa más blanda y a una carne menos atractiva para el consumidor (Wood *et al.*, 2004).

El alto valor de la proporción comestible (músculo+grasa) *versus* no comestible (hueso) descrita, la muy buena evaluación de la carne por parte del panel de degustación junto a su satisfactorio perfil de ácidos grasos, representan un excelente conjunto de características de la carne de corderos lechales que permiten concluir que este producto tendría una favorable recepción en el mercado nacional e internacional, lo que abre expectativas para el sector ovino local.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen el apoyo brindado por la Fundación para la Innovación Agraria y al personal de la Planta Faenadora de los corderos.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilera, F.J. 2000. Principales características de la canal de corderos lechales de la raza Merino Precoz Alemán: efecto del sexo y peso de sacrificio. Memoria M.V., Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Santiago, Chile.
- AOAC. 1995. Official Methods of Analysis. 16th. ed. Association of Official Agricultural Chemists. Arlington, Virginia, USA.
- Cano, T., F. Peña Blanco, J. Martos, V. Domenech, M.J. Alcalde, A. García, M. Herrera, E. Rodero y R. Acero. 2003. Calidad de la canal y de la carne en corderos ligeros de raza Segureña. *Arch. Zootec.*, 52: 315-326.
- Cañeque, V., C. Pérez, S. Velasco, M.T. Díaz, S. Lauzurica, F. Ruiz de Huidobro y J. Gayán. 1999. Parámetros productivos del lechal Manchego. III Despiece y composición tisular. *ITEA*, 20: 110-112.
- Cañeque, V., S. Velasco, M. Díaz, C. Pérez, F. Huidobro, S. Lauzurica, C. Manzanares and J. González. 2001. Effect of weaning age and slaughter weight on carcass and meat quality of Talaverana breed lambs raised at pasture. *Anim. Sci.*, 73: 85-95.
- Cuthbertson, A. y J. Kempster. 1980. Calidad de

Archivos de zootecnia vol. 55, núm. 210, p. 180.

PESO DE SACRIFICIO, SEXO Y CALIDAD DE CARNE DE CORDEROS LECHALES

- las canales ovinas. En: Manejo y enfermedades de las ovejas. Acribia, Zaragoza. España. pp. 370-390.
- Denoyelle, C. and E. Lebihan. 2003. Intramuscular variation in beef tenderness. *Meat Sci.*, 66: 241-247.
- Díaz, M.T., J. de la Fuente, S. Lauzurica, C. Pérez, S. Velasco, I. Álvarez, F. Ruiz de Huidobro, E. Anega, B. Blázquez and V. Cañeque. 2005. Use of carcass weight to classify Manchego sucking lambs and its relation to carcass and meat quality. *Meat Sci.*, 80: 61-69.
- Gallo, C. y C. Tramón. 1990. Rendimiento y composición de la canal de cabritos machos Saanen-Criollo a dos pesos de sacrificio. *Avances en Ciencias Veterinarias*, 5: 18-24.
- Gallo, C., Y. Le Breton, I. Wainright and M. Berkhoff. 1986. Body and carcass composition of male and female Creole goats in the south of Chile. *Small Ruminant Res.*, 23: 163-169.
- INN. Instituto Nacional de Normalización. Chile. 1980. Cortes de canales de ovinos. Norma Chilena NCH 1595 of. 80. 7p. más anexo.
- Mardones, E. 2000. Efecto del peso de sacrificio y sexo sobre las características composición anatómica de la canal y calidad de carne de corderos lechales Suffolk Down. Memoria M.V., Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Santiago, Chile.
- Miguélez, E., J.M. Zumalacárregui, M.A. Chinchetru y J. Mateo. 2001. Estudio comparativo del despiece, disección y parámetros fisicoquímicos musculares de las canales de las razas Churra, Castellana y Ojalada amparadas por la Indicación Geográfica Protegida lechazo de Castilla y León. *ITEA*, 97 A: 151-164.
- ODEPA. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias. 2004. Producción de carne. www.odepa.gob.cl/noticiasweb/serlet/noticiasweb (consultada 6 de enero de 2004).
- Pérez, P., M. Maino, G. Sánchez, C. Kobrich, M.S. Morales y J. Pokniak. 1999. Efecto del peso de sacrificio y del sexo sobre las principales características de la canal y rendimiento al desposte comercial de corderos lechales del híbrido Suffolk Down x Corriedale. XXIV Reunión Sociedad Chilena de Producción Animal, Temuco, Chile, pp. 83-84.
- Pérez, P., M. Maino, G. Tomic, E. Mardones and J. Pokniak. 2002. Carcass characteristics and meat quality of Suffolk Down suckling lambs. *Small Ruminant Res.*, 44: 233-240.
- Pérez, P. 2003. Producción de cordero lechal. Características de los ovinos producidos en Chile. Gobierno de Chile. Fundación para la innovación Agraria, Santiago, Chile. 52 pp.
- Pérez, P., M. Maino, C. Kobrich, M.S. Morales y J. Pokniak. 2004. Efecto del peso de sacrificio y sexo sobre la canal de corderos lechales del cruce Suffolk Down x Merino Precoz Alemán. *Arch. Zootec.*, (Aceptado).
- Ruiz de Huidobro, F. y V. Cañeque. 1994. Producción de carne en corderos de raza Manchega. III Composición tisular de las canales y de las piezas. *Investigación Agraria: Producción y Sanidad Animales.*, 9: 57-70.
- Sañudo, C., I. Sierra, M.T. Osorio, N.J. Alcalde, E. Ramos y P. Santolaria. 1993. Evolución de la calidad de la carne con el aumento de peso de la canal (7,4 -15,5 kg) en la raza Rasa Aragonesa. *ITEA*, 12: 654-656.
- Sañudo, C., M.M. Campo, I. Sierra, G.A. María, J.L. Olleta and P. Santolaria. 1997a. Breed effect on carcass and meat quality of suckling lambs. *Meat Sci.*, 4: 357-365.
- Sañudo, C., M. Enser, M.M. Campo, G.R. Nute, G. María, I. Sierra y J.D. Wood. 1997b. Calidad de la grasa en corderos de razas españolas y británicas. Relaciones entre la composición de ácidos grasos de la grasa intramuscular y las características sensoriales de la carne para el gusto español y británico. *ITEA*, 18: 724-726.
- Sañudo, C., I. Sierra, J.L. Olleta, L. Martín, M.M. Campo, P. Santolaria, J.D. Wood and G.R. Nute. 1998. Influence of weaning on carcass quality, fatty acid composition and meat quality in intensive lamb production system.

Archivos de zootecnia vol. 55, núm. 210, p. 181.

- Anim. Sci.*, 66: 175-187.
- Sañudo, C., M. Alfonso, A. Sánchez. R. Delfa and A. Teixeira. 2000. Carcass and meat quality in light lamb from different fat classes in EU carcass classification system. *Meat Sci.*, 56: 89-94.
- Sokal, R. and F. Rohlf. 1981. Biometry. The principles and practice of statistics in biological research. 2nd ed. W. H. Freeman and Co., New York, USA.
- Tabilo, L. 2001. Características de composición anatómica de la canal y calidad de la carne de corderos lechales híbridos Suffolk Down x Corriedale: efecto del sexo y peso de sacrificio. Memoria M.V., Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Santiago, Chile.
- Tejada, M., A.J. Borderías and F. Jiménez-Colmenero. 1987. Myofibrillar and sarcoplasmic proteins: their role in alteration in certain properties of muscle during frozen storage. Proceedings of the International Symposium of Chemical Changes during Food Processing. Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos, Valencia, España, pp. 103-111.
- Valenzuela, A., J. Sanhueza y S. Nieto. 1997. Digestión, absorción y transporte de los ácidos grasos: una perspectiva diferente en la interpretación de sus efectos nutricionales. Curso grasa y aceites en nutrición y la industria de alimentos. 29-31 octubre de 1997. Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos. Santiago, Chile. (apuntes mimeografiados).
- Velasco, S., S. Lauzurica, V. Cañeque, C. Pérez, F. Huidobro, C. Manzanares and M.T. Díaz. 2000. Carcass and meat quality of Talaverana breed suckling lambs in relation to gender and slaughter weight. *Anim. Sci.*, 70: 253-263.
- Warris, P.D. 2000. Meat Science. Cabi Publishing, U.K.
- Wittig de Penna, E. 1981. Evaluación sensorial. Una metodología actual para la tecnología de los alimentos. Talleres gráficos Universidad de Santiago de Chile, Santiago, Chile.
- Wood, J.D., R.I. Richardson, G.R. Nute, A.V. Fisher, M.M. Campo, E. Kasapidou, P.R. Sheard and M. Enser. 2004. Effect of fatty acids on meat quality: a review. *Meat Sci.*, 66: 21-32.

Recibido: 13-7-05. Aceptado: 7-12-05.

Archivos de zootecnia vol. 55, núm. 210, p. 182.