

CALIDAD DE LA CANAL Y DE LA CARNE EN CORDEROS LIGEROS DE RAZA SEGUREÑA

CARCASS AND MEAT QUALITY IN LIGHT LAMBS IN THE SEGUREÑA BREED

Cano Expósito¹, T., F. Peña Blanco², J. Martos Peinado³, V. Domenech García², M.J. Alcalde Aldea⁴, A. García Martínez², M. Herrera García², E. Rodero Serrano² y R. Acero de la Cruz²

¹OCA. Úbeda. Jaén. E-mail: oca.ufeda@dpja.junta-andalucia.es

²Departamento de Producción Animal. Edificio de Producción Animal. Campus de Rabanales. Universidad de Córdoba. 14071 Córdoba. España.

³Departamento de Estadística Gestión Operativa. Universidad de Córdoba.

⁴EUITA. Universidad de Sevilla. E-mail: aldea@us.es

PALABRAS CLAVE ADICIONALES

Cordero. Calidad. Canal. Carne.

ADDITIONAL KEYWORDS

Lamb. Quality. Carcass. Meat.

RESUMEN

Se estudiaron características de calidad de la canal y de la carne en 124 corderos, 62 machos y 62 hembras, de raza Segureña sacrificados a peso de mercado, 19-25 kg.

Las canales, con rendimientos entre el 48 p.100 (PCF/PVS) y el 55 p.100 (PCC/PVV), son de conformación normal (nota 2), medianamente grasas, de riñón *cubierto* 2/3 y músculo de color *rosa*; registrándose diferencias entre sexos para las calificaciones de engrasamiento.

Al despiece, la pierna representó el 33,6 p.100 de la canal, la espalda el 19,5 p.100, el costillar el 17,7 p.100, los bajos el 11,1 p.100, el cuello el 7,3 p.100 y el badal el 6,7 p.100; lo que por categorías comerciales supone el 58,1 p.100 para las de 1ª, el 19,5 p.100 y 19,8 p.100 para las de 2ª y 3ª, respectivamente.

La canal contenía 19,9 p.100 de grasa, 52,7 p.100 de músculo y 19,2 p.100 de hueso lo que muestra su buen grado de acabado. El sexo afectó significativamente al porcentaje de grasa y hueso de la canal.

Los valores iniciales de pH, 6,6 y 6,3 para *m. longissimus dorsi* y *m. triceps brachii*, descienden a 5,8 y 5,9 a las 24 horas *post mortem*, respectivamente. La capacidad de retención de agua de estos músculos fue de 16,4 y 9,9 p.100 y su dureza media 3866 y 3945 g/cm².

El pigmento hemínico y el color de *m. longissimus dorsi* y *m. rectus abdominis* confirman la valoración subjetiva del color de la carne.

SUMMARY

Meat and carcass quality were studied in 124 Segureña breed lambs, 62 males and 62 females, slaughtered at the market weight, of 19-25 kg.

Carcasses, with a yield between 48 percent (CCW/SW) and 55 percent (HCW/EW), were qualified for the most part in the 2 class of conformation as a *fairly fatty*, of 2/3 covered kidney and pink color muscle. There were differences among sexes for the fatness scores.

Arch. Zootec. 52: 315-326. 2003.

The pelvic limb represents the 33.6 percent of the carcass, the shoulder 19.5 percent, the ribs+loin 17.7 percent, the breast 11.1 percent, the neck 7.3 percent, and the anterior ribs 6.7 percent; for commercial categories 58.1 percent pertained to the first category, 19.5 percent to the second and 19.8 percent to the third.

Carcass were formed by 19.9 percent of fat, 52.7 percent muscle and 19.2 percent bone; these values show an ideal degree of fatness, in the local market. The sex had a significant effect on the percentage of fat and bone of the carcass.

The average pH values, 6.6 and 6.5, following the preparation of the carcass for *m. longissimus dorsi* and *m. triceps*, decreased to 5.8 and 5.9, respectively, at 24 hours post mortem. These muscles presented a water holding capacity of 16.4 and 9.9 percent, and a tenderness of 3866 and 3945 g/cm².

The haem pigments and the color of *m. longissimus dorsi* and *m. rectus abdominis* confirm the results of its subjective evaluation.

INTRODUCCIÓN

Las peculiares características agroclimáticas y productivas españolas (Sañudo *et al.*, 1998) han contribuido a configurar razas ovinas eumétricas de maduración precoz. Los corderos se sacrifican a edad temprana, dando canales ligeras (<13 kg) (Sañudo *et al.*, 1992); las más cotizadas son las 9-10,3 kg de peso, nota 2-3 de engrasamiento, grasa blanca, músculo muy claro y poca grasa pélvico-renal (Cunhal-Sendim *et al.*, 1999).

La demanda de productos de calidad estandarizados y la necesidad de contrastarlos ha llevado a realizar estudios sobre las características de la canal y de la carne de razas ovinas autóctonas (Colomer y Espejo, 1973; Sañudo, 1980; Cabrero, 1983; Tovar,

1984; Domenech, 1988; Falagan, 1988; López, 1988; Aparicio *et al.*, 1989; Domenech *et al.*, 1990; Ruiz de Huidobro, 1992; Alcalde, 1995; Vergara, 1996).

En la raza Segureña, muy apreciada por sus corderos, se han realizado trabajos tendentes a su caracterización (Domenech, 1988; Falagan, 1988; Aparicio *et al.*, 1989; Peña *et al.*, 1989; Domenech *et al.*, 1990; Cano, 2001). Sin embargo, son escasos los estudios en los que se sacrifica un número representativo de corderos a peso de mercado, de forma que se refrende objetivamente la aceptación del mercado y permita la obtención de una denominación de calidad que conlleva un aumento importante del valor comercial del cordero (Sañudo *et al.*, 1996).

MATERIAL Y MÉTODOS

Se estudiaron 124 corderos, 62 machos y 62 hembras, de raza Segureña. El manejo fue el tradicional de la zona: amamantamiento natural durante 6-7 semanas y pienso de inicio (19,2 p.100 de proteína bruta) a partir de los 15 días de edad. Tras el destete recibieron *ad libitum* pienso de cebo (17,5 p.100 de proteína bruta), paja de cereales y agua.

Los corderos, de 75-90 días de edad, se sacrificaron a un peso (PVS) de 19-26 kg, tras reposo y ayuno de 12 horas. El protocolo de sacrificio y faenado fue el descrito por Colomer-Rocher *et al.* (1988), a excepción del timo que fue retirado de la canal. El peso vivo vacío (PVV) se obtuvo por diferencia entre el peso vivo sacrificio y el contenido digestivo.

CALIDAD DE LA CANAL EN CORDEROS LIGEROS

La canal se pesó (PCC), se valoró su conformación (valor visual del espesor muscular y grasa en relación con el tamaño del esqueleto, según la escala europea para canales ligeras de cinco puntos: 1= pobre a 5= excelente) y engrasamiento (valoración visual de la grasa subcutánea; 1= muy magra a 5= muy grasa) según Colomer-Rocher *et al.* (1988). El engrasamiento renal se valoró mediante una escala de cinco notas (1= descubierto, 2= poco cubierto, 3= cubierto 2/3, 4= totalmente cubierto, 5= cubierto con gran espesor).

La conformación objetiva de la canal se valoró, en la canal completa y hemicanal, a través de las medidas descritas por Palsson y Verges (1952) y Boccard *et al.* (1958). A las 24 horas post mortem se determinaron las medidas A, B y C de la chuleta (*m. longissimus thoracis*) por la cara craneal de la 13ª costilla.

De la canal refrigerada (PCF) 24 horas a 4°C, se separan y pesan la cola, riñones+grasa renal, y testículos en los machos. Luego se dividió en dos mitades. La hemicanal izquierda se disecó siguiendo el procedimiento de Colomer-Rocher *et al.* (1988).

El pH de los músculos *longissimus dorsi* y *triceps brachii* se determinó, mediante electrodo de penetración, a 5 minutos, 45 minutos y 24 horas *post mortem*. A las 72 horas se extrajeron muestras (cabeza central del *m. triceps brachii* y trozo 6ª-13ª costilla del *m. longissimus dorsi*) para la determinación del pigmento hemínico (Hornsey, 1956), capacidad de retención de agua (Sierra, 1973) y dureza (célula Warner-Bratzler montada en texturómetro TXT-II).

El color del músculo se determinó,

por colorimetría (Minolta CR-200b) usando el espacio de color CIELAB (CIE, 1986), en la superficie del *m. rectus abdominis* a 5 minutos y 12 horas *post mortem* y a las 24 horas en el *m. longissimus dorsi* (inmediatamente después del corte transversal). La valoración subjetiva del color del *m. rectus abdominis* según la escala propuesta por Sierra, (1974); (1= rosa pálido a 5= rojo oscuro) se realizó a las 24 horas.

Se utilizó el paquete Statgraphic Windows 4.1. para el análisis de los datos. Análisis de varianza para comparación entre medias de las variables numéricas y prueba χ^2 para las variables cualitativas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El rendimiento canal (**tabla I**), se situó entre los valores obtenidos en corderos de similar peso y edad de razas autóctonas de aptitud cárnica, (Aparicio, 1976 y Tovar, 1984, en la raza Merina; Sierra, 1974; Sañudo *et al.*, 1993, Delfa *et al.*, 1996, en la Rasa Aragonesa; Forcada, 1985, en la Roya Bilbilitana; Aparicio *et al.*, 1978, Ruiz de Huidobro y Jurado, 1989; Ruiz de Huidobro y Cañeque, 1993a, en la Manchega; Delfa *et al.*, 1999, en la Roya Bilbilitana y Ojinegra; Castaño *et al.*, 2000, en merinos y derivados) y que denotan la buena aptitud cárnica de la raza Segureña. La comparación con corderos segureños estudiados por Falagan (1988), Domenech (1988) y Domenech *et al.* (1990) pone de manifiesto la evolución favorable de la raza.

Entre sexos, dada la similitud de pesos al sacrificio, no se aprecian dife-

rencias estadísticas en los rendimientos canal, si bien se registran valores superiores en las hembras, posiblemente por su mayor engrasamiento y la consiguiente menor pérdida al oreo.

Las medidas e índices de la canal (**tabla II**), se asemejan a los reseñados por Aparicio (1976), Sañudo (1980), Tovar (1984), Forcada (1985), Colomer-Rocher (1986), Domenech (1988), Alcalde *et al.* (1999) y Alfonso *et al.* (1999) en diversas etnias ovinas españolas. Corderos acogidos en la denominación *cordero de Extremadura* (Alfonso *et al.*, 1999) presentan canales más largas y con mayor índice de compacidad, si bien el peso de la canal fue netamente superior (13,3 kg vs 10,5 kg). Similitudes y diferencias que hay que considerar con cautela, al igual que para el resto de variables analizadas, dado el diferente grado de madurez de los genotipos comparados pues, como señalan McClelland *et al.* (1976)

y Pollot *et al.* (1994), hay escasas diferencias entre razas cuando se comparan a igual índice de madurez.

Los machos son de mayor formato y compacidad que las hembras, en consonancia con lo señalado por Domenech (1988) y Miguelez *et al.*, (2001), entre otros; si bien las diferencias no alcanzaron significación estadística en la mayoría de los casos.

La comparación con otros autores (Falagan, 1992; Domenech, 1988; Aparicio *et al.*, 1989) para la raza Segureña evidencia la evolución de esta etnia hacia un formato más compacto; si bien menor (PCF/L 200 vs 210; G/F 0,69 vs 0,82) que las procedentes del tipo comercial *ternasco* (Sañudo *et al.*, 1993; Alcalde *et al.*, 1999).

El 64 p.100 de las canales recibieron una nota de conformación de 2 y de 3 el 35 p.100 restante, con una nota media de 2,42, similar a la reseñada para corderos rasos y churros tensesinos

Tabla I. Valores medios ($\bar{X} \pm E.S.$) del peso (kg) al sacrificio y de la canal y rendimientos canal (p.100) en corderos de raza Segureña. (Means and standard errors of slaughter weights (kg), carcass weights (kg) and dressing percentages in Segureña lambs).

Variables	Conjunto $\bar{X} \pm E.S.$	Machos $\bar{X} \pm E.S.$	Hembras $\bar{X} \pm E.S.$
PVS (kg)	22,02 \pm 1,80	22,38 \pm 2,74a	21,64 \pm 2,23b
PVV (kg)	19,66 \pm 1,61	20,03 \pm 1,87a	19,27 \pm 2,57b
PCC (kg)	10,86 \pm 0,92	11,01 \pm 1,46a	10,70 \pm 1,05a
PCF (kg)	10,53 \pm 0,10	10,62 \pm 0,12a	10,43 \pm 0,10a
PCC*100/PVS	49,20 \pm 0,18	49,07 \pm 0,25a	49,33 \pm 0,25a
PCF*100/PVS	47,99 \pm 0,18	47,81 \pm 0,24a	48,17 \pm 0,25a
PCC*100/PVV	55,14 \pm 0,18	54,87 \pm 0,25a	55,41 \pm 0,27a
PCF*100/PVV	53,78 \pm 0,18	53,46 \pm 0,24a	54,10 \pm 0,28b

PVS= Peso vivo al sacrificio; PVV= Peso vivo vacío; PCC= Peso canal caliente; PCF= Peso canal refrigerada; *Letras distintas en las filas indican diferencias significativas ($p < 0,05$) entre medias.

CALIDAD DE LA CANAL EN CORDEROS LIGEROS

Tabla II. Valores medios ($\bar{X} \pm E.S.$) de las medidas (cm) e índices determinados en la canal de corderos de raza Segureña. (Means and standard errors of measurements (cm) and indices carcass in Segureña lambs).

VARIABLES	Conjunto $\bar{X} \pm E.S.$	Machos $\bar{X} \pm E.S.$	Hembras $\bar{X} \pm E.S.$
L	52,6±0,15	52,7±0,19a	52,4±0,25a
F	24,0±0,10	24,2±0,14a	23,9±0,15a
PT	59,3±0,17	59,7±0,24a	58,8±0,20b
G	16,7±0,08	16,9±0,11a	16,5±0,10b
Th	22,4±0,09	22,7±0,10a	22,1±0,11b
PCF/L**	200,4±1,38	201,0±2,19a	199,2±1,65a
G/F	0,69±0,01	0,70±0,01a	0,69±0,01a

*Letras diferentes entre filas indican diferencias significativas ($p < 0,05$) entre medias; **g/cm.

sacrificados a pesos semejantes (Olleta, 1988; Sañudo *et al.*, 1993; Alcalde *et al.*, 1999) y superiores a las obtenidas por Alfonso *et al.* (1999) en corderos de la denominación *cordero de Extremadura* (2) y *cordero manchego* (1,8).

La nota de engrasamiento (2,6) muestra el buen nivel de las canales de los corderos segureños, encuadrándose el 88,6 p.100 en la clase *medianamente grasa* y el 9,7 p.100 como *grasa*, con diferencias significativas entre sexos.

La nota de engrasamiento renal encuadra al 80,7 p.100 de las canales en la clase 3 (*cubierto 2/3*) y el 13,2 p.100 en la 4 (*totalmente cubierto*), con diferencias entre sexos (84,8 p.100 vs 76,4 p.100 en la primera y 3,4 p.100 vs 23,6 p.100 en la segunda para machos y hembras, respectivamente).

Las diferencias de engrasamiento

con otras etnias (Rasa Aragonesa, Merina, Manchega) denotan el distinto grado de precocidad de la Segureña y la tendencia de las razas de montaña a acumular menor cantidad de grasa subcutánea y más grasa interna (Palsson, 1940; Wood *et al.*, 1980).

El color del *m. rectus abdominis* en el 13,2 p.100 de las canales se calificó como *rosa pálido* y el 83,3 p.100 como *rosa*; resultando canales más oscuras que las de corderos merinos y manchegos (Alfonso *et al.*, 1999).

Los valores medios del despiece (**tabla IV**), en consonancia a los registrados en corderos de razas españolas de similar peso al sacrificio (Aparicio *et al.*, 1978; Tovar, 1984; Delfa *et al.*, 1992; Sañudo *et al.*, 1993; Esteban, 1994; Vergara, 1996; Alcalde *et al.*, 1999; Pérez *et al.*, 1999; Tor *et al.*, 2000), muestran la aceptable aptitud cárnica de la raza Segureña, así como una evolución favorable en el tiempo (Falagan, 1988 y 1992; Domenech, 1988; Domenech *et al.*, 1990).

Las hembras muestran mayor grado de engrasamiento, como se deduce del depósito graso renal (**tabla IV**) y de la canal (**tabla V**); lo que pudiera traducirse en una mayor aceptación de la carne de los machos por su menor *flavor* (Lough *et al.*, 1993), aunque dicha característica reside principalmente en la grasa intramuscular.

Los valores medios de composición permiten comprobar el buen grado de acabado de la canal de estos corderos en el rango de pesos al sacrificio establecido. En comparación con los datos ofrecidos por Falagan (1988 y 1992), Domenech (1988), Domenech *et al.* (1990) en corderos segureños, muestran menor contenido en músculo

Tabla III. Valoración subjetiva de la canal de corderos de raza Segureña. Valores medios ($\bar{X} \pm E.S.$). (Means and standard errors of carcass subjective traits in Segureña lambs).

Variables	Conjunto $\bar{X} \pm E.S.$	Machos $\bar{X} \pm E.S.$	Hembras $\bar{X} \pm E.S.$
Conformación canal	2,42±0,04	2,43±0,24a	2,41±0,11a
Engrasamiento canal	2,60±0,04	2,41±0,04a	2,79±0,06b
Engrasamiento renal	2,61±0,04	2,36±0,04a	2,87±0,06b
Color músculo	1,37±0,03	1,35±0,12a	1,36±0,11a

*Letras diferentes entre filas indican diferencias significativas ($p < 0,05$) entre medias.

(52,7 p.100 vs 55-57 p.100) y depósitos grasos (21,3 p.100 vs 24-25 p.100), principalmente en grasa subcutánea (6,5 p.100 vs 8,8-10,3 p.100). El estudio de las relaciones músculo/hueso y músculo+grasa/hueso confirma la evolución citada. Así mismo, de la comparación de las relaciones músculo/grasa subcutánea y músculo/grasa intermuscular se puede deducir una reducción

de la cobertura grasa y presumiblemente un mayor grado de infiltración intermuscular, lo que redundaría en la sapidéz de la carne.

La comparación con los datos de composición de la canal en corderos rasos y manchegos (Delfa *et al.*, 1992; Olleta *et al.*, 1992; Sañudo *et al.*, 1993; Alfonso *et al.*, 1999) pone de manifiesto la tendencia de la Segureña a una

Tabla IV. Composición regional (p.100) de la canal en corderos de raza Segureña. Valores medios ($\bar{X} \pm E.S.$). (Means and standard errors of the carcass commercial joints in Segureña lambs).

Variables	Conjunto* $\bar{X} \pm E.S.$	Machos* $\bar{X} \pm E.S.$	Hembras* $\bar{X} \pm E.S.$
Cola	0,84±0,02	0,81±0,03a	0,88±0,02a
Cuello	7,28±0,07	7,41±0,10a	7,13±0,10b
Badal	6,65±0,09	6,72±0,12a	6,55±0,14a
Costillar	19,87±0,15	19,36±0,23a	20,36±0,19b
Pierna	33,38±0,15	33,24±0,19a	33,52±0,24a
Espalda	19,28±0,09	19,54±0,09a	19,01±0,15b
Bajos	10,98±0,13	10,79±0,19a	11,15±0,17a
1ª Categoría	60,71±0,20	60,19±0,24a	61,25±0,30b
2ª Categoría	19,28±0,09	19,54±0,09a	19,01±0,15b
3ª Categoría	18,41±0,15	18,53±0,21a	18,29±0,21a

*Valores expresados en porcentajes peso media canal; **Letras diferentes entre filas indican diferencias estadísticas ($p < 0,05$).

CALIDAD DE LA CANAL EN CORDEROS LIGEROS

mayor deposición de grasa interna.

Las hembras poseen un esqueleto más ligero y mayor contenido graso; resultados en consonancia con lo expresado por Hammond (1932) y Domenech (1988), entre otros.

El pH inicial de las canales se situó en el rango dado por Okeudo (1994) para corderos. El pH₀ del *m. longissimus dorsi*, con valor medio de 6,6, descendió a 5,8 a 24 horas *post mortem*, cifra similar a la registrada por Olleta (1988), Sañudo *et al.* (1993), Alcalde (1995), Horcada *et al.* (1998) y Ruiz de Huidobro *et al.* (1998) en diversas razas ovinas españolas.

El pH₀ del *m. triceps brachii*, con un valor medio ligeramente inferior al del *m. longissimus dorsi* tras el faenado, mostró un descenso menor, hecho re-

señado por Olleta *et al.* (1992), Alcalde (1995) y Ruiz de Huidobro *et al.*, (1998) y que se puede atribuir a la diferente actividad oxidativa de ambos músculos (Ouhayoun y Delmas, 1988).

Entre sexos no se apreciaron diferencias significativas para el pH ni en la tasa de descenso, a semejanza de lo señalado por Olleta (1988), Ibáñez (1991), Olleta *et al.* (1992), Okeudo (1994), Vergara y Gallego (1999) y McGeehin *et al.* (2001).

La capacidad de retención de agua (CRA) difirió significativamente entre músculos (**tabla VI**), en consonancia con lo registrado por Forcada (1985) y Alcalde (1995), quedando los valores registrados entre los obtenidos por Ibáñez (1991), Ruiz de Huidobro *et al.*

Tabla V. Composición tisular (p.100) de la canal de corderos ligeros de raza Segureña. Valores medios ($\bar{X} \pm E.S.$). (Means and standard errors of dissectable carcass components in Segureña lambs).

VARIABLES	Conjunto*	Machos*	Hembras*
Grasa subcutánea*	6,48±0,15	5,95±0,21a	6,99±0,20b
Grasa intermuscular*	11,69±0,20	11,32±0,32a	12,01±0,23a
Grasa pélvica*	0,54±0,02	0,48±0,02 ^a	0,60±0,03b
Grasa renal*	2,26±0,08	1,81±0,09a	2,72±0,10b
Grasa testicular*	0,37±0,02	0,37±0,02	
Depósitos grasos*	21,30±0,34	19,85±0,50a	22,71±0,38b
Músculo*	52,72±0,32	52,83±0,39a	52,64±0,53a
Hueso*	19,17±0,15	19,99±0,20a	18,34±0,18b
Desecho*	2,29±0,05	2,32±0,07a	2,28±0,06a
Pérdidas por disección	2,32±0,06	2,46±0,09a	2,18±0,09a
Músculo/Hueso	2,76±0,02	2,65±0,03a	2,87±0,03b
Músculo+Grasa/Hueso	3,89±0,04	3,66±0,05a	4,12±0,04b
Músculo/Grasa subcutánea	8,71±0,24	9,54±0,36a	7,88±0,27b
Músculo/Grasa intermuscular	4,68±0,10	4,89±0,16a	4,47±0,11b

*Valores expresados en porcentajes del peso media canal; **Letras diferentes indican diferencias estadísticas (p<0,05) entre filas.

(1998), Sañudo *et al.* (1993), Horcada *et al.* (1994) y Alcalde *et al.* (1999) en canales de corderos tipo *ternasco*.

El sexo no mostró influencia significativa sobre CRA, quizás por la ausencia de diferencias en el engrasa-

miento intramuscular de machos y hembras, lo que concuerda con lo expresado por López (1988), Ruiz de Huidobro *et al.* (1998) y Olleta *et al.* (1999), quienes explican la menor CRA en las hembras por su mayor grado de

Tabla VI. Valores medios ($\bar{X} \pm E.S.$) del pH, CRA ($p.100$) y dureza (g/cm^2) del m. longissimus dorsi y m. triceps brachii en canales de corderos de raza Segureña. (Means and standard errors of muscle instrumental quality traits in Segureña lambs).

VARIABLES	Conjunto	Machos	Hembras
pH ₀ longissimus dorsi	6,61±0,02A	6,61±0,04	6,61±0,04
pH _{45'} longissimus dorsi	6,45±0,02B	6,44±0,04	6,47±0,03
pH _{24h} longissimus dorsi	5,78±0,02C	5,79±0,03	5,76±0,02
pH ₀ triceps brachii	6,32±0,02D	6,33±0,03	6,32±0,03
pH _{45'} triceps brachii	6,19±0,02E	6,22±0,03	6,16±0,03
pH _{24h} triceps brachii	5,94±0,01F	5,94±0,02	5,93±0,02
CRA longissimus dorsi	16,36±0,66D	16,03±0,41a	16,70±1,31a
CRA triceps brachii	9,93±0,22E	9,77±0,30a	9,75±0,33a
Dureza longissimus dorsi**	3866,6±59,5	4127,9±71,8a	3596,1±90,4b
Dureza triceps brachii**	3945,9±81,2	4035,7±113,6a	3857,6±115,9a
Pigmento m. longss. dorsi***	3,57±0,92F	3,77±0,79a	3,36±1,01a
Pigmento m. triceps brachii***	3,47±0,79F	3,39±0,87a	3,54±0,73a
L ₀ * m. rectus abdominis	52,41±0,64G	53,09±0,77a	51,26±1,24a
L ₁₂ * m. rectus abdominis	49,98±1,00H	51,09±1,40a	48,02±0,99a
L ₁₂ * m. longss. dorsi	39,93±0,90I	40,38±1,04a	38,10±1,40a
a ₀ * m. rectus abdominis	11,10±0,29J	10,91±0,35a	11,47±0,61a
a ₁₂ * m. rectus abdominis	13,48±0,39K	13,58±0,41a	12,97±0,95a
a ₁₂ * m. longss. dorsi	12,65±0,45L	12,64±0,53a	12,70±0,60a
b ₀ * m. rectus abdominis	4,34±0,38M	4,77±0,51a	3,35±0,48a
b ₁₂ * m. rectus abdominis	2,66±0,43N	2,27±0,46a	2,90±0,91a
b ₁₂ * m. longss. dorsi	2,91±0,28N	2,88±0,32a	3,05±0,75a
b*/a ₀ * m. rectus abdominis	0,41±0,05O	0,46±0,06a	0,30±0,05b
b*/a ₁₂ * m. rectus abdominis	0,19±0,03P	0,16±0,03a	0,21±0,05a
b*/a ₁₂ * m. longss. dorsi	0,23±0,02P	0,22±0,02a	0,24±0,07a
C ₀ * m. rectus abdominis	12,07±0,19Q	12,10±0,18a	12,03±0,53a
C ₁₂ * m. rectus abdominis	13,83±0,46R	13,83±0,46a	13,37±1,14a
C ₁₂ * m. longss. dorsi	13,00±0,46R	12,98±0,58a	13,09±0,41a
h ₀ * m. rectus abdominis	21,45±2,10S	23,82±2,88a	16,71±2,64a
h ₁₂ * m. rectus abdominis	10,54±1,46T	9,18±1,66a	11,59±2,69a
h ₁₂ * m. longss. dorsi	12,85±0,98T	12,67±1,00a	13,62±3,81a

*Letras mayúsculas distintas indican diferencias significativas ($p < 0,05$) entre columnas y minúsculas entre filas. **valores expresados en g/cm^2 . ***valores expresados en mg de Mb/g de músculo.

engrasamiento; sin embargo Santos-Silva *et al.* (2002) detectan una relación positiva entre engrasamiento y CRA.

La carne de los corderos segureños es tierna, en base a los valores de dureza instrumental, similares a los registrados en corderos de raza Rasa Aragonesa, Merina, Manchega y Merino alemán (Sañudo *et al.*, 1993; Sierra *et al.*, 1994; Alcalde, 1995). Por el contrario, son netamente inferiores a los referidos por dichos autores en la raza Castellana y a la de corderos de raza Talaverana (Ruiz de Huidobro *et al.*, 1998); si bien estas comparaciones se deben tomar con precaución, toda vez que en la mayoría de los casos las mediciones se efectúan sobre muestras cocinadas y en este estudio se hacen sobre carne fresca.

El *m. triceps brachii* presenta valores de dureza superiores al *m. longissimus dorsi*, aunque las diferencias no fueron significativas.

A semejanza de lo expresado por Moreira (1996), los machos presentaron mayor dureza que las hembras; en contraposición a lo expresado por López (1988), Ruiz de Huidobro *et al.* (1998) y Gularte *et al.* (2000).

El pigmento hemínico determinado en *m. longissimus dorsi* y *m. triceps brachii* es superior al registrado por Sañudo *et al.* (1993) en corderos ligeros y semipesados, por lo que la carne del cordero segureño aparece como

menos clara; hecho que se corrobora con los datos obtenidos por colorimetría. Si bien hay que señalar que estas conclusiones se deben tomar con precaución ya que en el citado estudio las valoraciones se realizaron a las 72 horas (más tarde que en nuestra experiencia), lo que a su vez también ha de tenerse en cuenta a la hora de comparar los valores de luminosidad, índice de rojo, de amarillo, tono y saturación.

La valoración instrumental del color del músculo viene a corresponderse con la valoración subjetiva al encontrarse los valores medios en el rango señalado por Sañudo *et al.* (1992) para la carne rosa pálido.

El sexo no mostró influencia significativa sobre la coloración, en consonancia con Vergara y Gallego (1999). Así mismo, estos autores señalan una relación negativa entre L^* y engrasamiento, lo que parece acaecer en nuestro estudio al mostrar las hembras valores medios inferiores.

Los valores de luminosidad del músculo (L^*) son inferiores a los reseñados por Alcalde (1995), similares a los registrados por Sañudo *et al.* (1993) y ligeramente superiores a los aportados por Ruiz de Huidobro *et al.* (1998).

Los índices de rojo (a^*) y de amarillo (b^*) ofrecen valores medios inferiores a los registrados por Alcalde (1995) y Alcalde *et al.* (2001) en corderos de razas Rasa Aragonesa, Manchega y Merina española.

BIBLIOGRAFÍA

Alcalde, M.J. 1995. Calidad de carne en canales ovinas ligeras españolas y de importación. Tesis Doctoral. Universidad de Zaragoza.

Alcalde, M.J., C. Sañudo, J.C. Osorio, J.L. Olleta e I. Sierra. 1999. Evaluación de la calidad de la canal y de la carne en canales ligeras del

- tipo comercial "ternasco". *ITEA*, 95: 49-61.
- Alcalde, M.J. and A.I. Negueruela. 2001. The influence of final conditions on meat colour in light lamb carcasses. *Meat Sci.*, 57: 117-123.
- Aparicio, F. 1976. Contribución al estudio de los caracteres productivos de una agrupación de ovinos de raza Merina Campiñesa en la comarca de Baena. *Arch. Zootec.*, 25: 203-215.
- Alfonso, M., A. Sánchez, C. Sañudo, J.F. Pardos, J.J. Pardos, R. Delfa, I. Sierra y A. Fisher. 1999. Caracterización de la calidad de los corderos con denominación específica "corderos de Extremadura" y "cordero manchego". XXIV Jornadas S.E.O.C., 463-468.
- Aparicio, F., L. García y A. Vera-Vega. 1978. Estudio de canales de corderos manchegos y cruzados Suffolk y Frisón por Manchego. *Arch. Zootec.*, 27: 41-50.
- Aparicio, F., V. Domenech, F. Peña, J. Tovar y D. Méndez. 1989. Medidas determinadas sobre canales de corderos machos y hembras de raza Segureña. *Arch. Zootec.*, 38: 93-104.
- Boccard, R., B.L. Dumont et C. Peyron. 1958. Valeur significative de quelques mesurations pour apprecier la qualité des carcasses d'agneux. 4th Meeting Europ. Meat Res. Workers Camb.
- Cano, T. 2001. La raza Segureña como productora de corderos ligeros. Características de la canal y de la carne. Tesis Doctoral. Universidad de Córdoba.
- Castaño, M., C.J. Porras y A. González. 2000. Elaboración e introducción del despiece cárnico envasado del cordero del Andévalo y Sierra de Huelva. *AYMA*, 40: 13-16.
- Colomer-Rocher, F. 1986. Producción de canales ovinas frente al Mercado Común Europeo. Institución Fernando el Católico. Zaragoza.
- Colomer-Rocher, F., B.L. Dumont y N.L. Murillo. 1972. Descripción del despiece ovino aragonés y definición de un despiece de referencia normalizado. *Anales INIA, Serie Prod. Anim.*, 3: 79-108.
- Colomer-Rocher, F. y M. Espejo. 1973. Influencia del peso al sacrificio y del sexo sobre las características de las canales de cordero de raza Rasa Aragonesa. *Anales INIA, serie Prod. Anim.*, 4: 133-150.
- Colomer-Rocher, F., R. Delfa e I. Sierra. 1988. Métodos normalizados para el estudio de los caracteres cuantitativos y cualitativos de las canales ovinas producidas en el área mediterránea, según los sistemas de producción. M.A.P.A., I.N.I.A. Cuaderno nº 17, 19-41.
- Commission Internationale de l'Eclairage. 1986. Colorimetry (2nd ed.). Vienna: Publication CIE nº 15.2.
- Cunhal-Sendim, A., J. Albiac Murillo, R. Delfa Belenguer and F. Lahoz Castelló. 1999. Quality perception of light lamb carcass. *Arch. Zootec.*, 48: 187-196.
- Delfa, R., A. Teixiera y C. González. 1992. Composición de la canal. Medida de la composición. *OVIS*, nº 23,
- Delfa, R., C. González, F. Lahoz, F. Muñoz, J. Albiac, A. Sendim, C. Sañudo y L.F. Gosálvez. 1996. Evaluación de la calidad del cordero español. Una propuesta de clasificación (1994-98). Memoria actividades Servicio Investigación Agroalimentaria. Diputación de Aragón, 194-197.
- Delfa, R., L.F. Gosálvez, M. Tor and C. González. 1999. The fifth quarter in lambs of Roya Bilbilitana and Ojinegra de Teruel breeds. *Rev. Port. Zootéc.*, VI: 101-112.
- Domenech, V. 1988. Contribución al estudio del crecimiento y características de la canal de corderos de raza Segureña en la comarca de Huescar (Granada). Tesis Doctoral. Universidad de Córdoba.
- Domenech, V., F. Peña, F. Aparicio y D. Méndez. 1990. Características de la canal en corderos de raza Segureña. II. Rendimientos y despiece de la canal. *Arch. Zootec.*, 39: 109-121.
- EEC. 1992. European systems of carcass classification for light lambs. Regl. CEE nº 2137.
- Esteban, C. 1994. La raza Merina y sus cruces en la producción de carne. Ed. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (España), 175 pp.

CALIDAD DE LA CANAL EN CORDEROS LIGEROS

- Falagan, A. 1988. Croissance et caracteristiques boucheres des agneux de raza Segureña en fonction du type d'alimentation et du sexe. AGRIMED-CIHEAM, Rapport 11479FR, 83-96.
- Falagan, A. 1992. El cordero segureño: crecimiento y características carniceras. *OVIS*, 20: 63-70.
- Forcada, F. 1985. Estudio etnológico y productivo de la agrupación Roya Bilbilitana. Tesis Doctoral. Universidad de Zaragoza.
- Gularte, M.A., R.O. Trptow, J.L.F. Pouey e J.C. Osorio. 2000. Edade e sexo na maciez da carne de ovinos da raça Corriedale. *Ciencia Rural*. Santa Maria, 30: 485-488.
- Hammond, J. 1932. Growth and development of mutton qualities in the sheep. Ed. Olivier and Boyd. London
- Horcada, A., M.J. Beriain, G. Lizaso, C. Gorraiz, J.A. Mendizabla, B. Soret, F.J. Mendizabal y A. Purroy. 1994. Efecto del genotipo (Latxa x Rasa Aragonesa) sobre la calidad de la carne. XIX Jornadas SEOC, Burgos, 44-49.
- Hornsey, M. 1956. The colour of cooked cured pork estimation of the nitric oxide haem pigments. *J. Sci. Fed Agric.*, 7: 534-540.
- Ibáñez, M. 1991. Estudio etnológico y productivo de la agrupación ovina Rubia del Molar. Tesis Doctoral.
- López, M. 1988. Calidad de la canal y de la carne en los tipos lechal, ternasco y cordero de la raza Lacha y estudio de su desarrollo. Tesis Doctoral. Universidad de Zaragoza.
- Lough, D.S., M.B. Solomon, T.S. Rumsey and L.L. Slyter. 1993. Effects of high-forage diets with added palm oil on performance, plasma lipids and carcass characteristics of ram and ewe lambs. *J. Anim. Sci.*, 71: 1171-1176.
- McClelland, T.H., B. Bonaiti and St. C.S. Taylor. 1976. Breed differences in body composition of equally mature sheep. *Anim. Prod.*, 23: 231-293.
- McGeehin, B., J.J. Sheridan and F. Butler. 2001. Factors affecting the pH decline in lamb after slaughter. *Meat Sci.*, 58: 79-84.
- Miguélez, E., J.M. Zumalacaregui, M.A. Chinchetru y J. Mateo. 2001. Estudio comparativo del despiece, disección y parámetros físico-químicos musculares de las canales de las razas -Churra, Castellana y Ojalada- amparadas por la indicación geográfica protegida lechazo de Castilla y León. *ITEA*, 97A: 151-164.
- Moreira, M.T. 1996. Estudio comparativo de la calidad de la canal y de la carne en las razas Rasa Aragonesa, Ojinegra de Teruel y Roya Bilbilitana. Tesis Doctoral. Universidad de Zaragoza.
- Olleta, J.L. 1988. Estudio etnológico y fisiocotécnico de la raza ovina Churra tensina del Pirineo aragonés. Tesis Doctoral. Universidad de Zaragoza.
- Okeudo, N.J. 1994. Pre and post slaughter factors influencing the meat quality of lambs. PhD Thesis. Queen University, Belfast.
- Ouhayoun, J. and D. Delmas. 1988. Meat quality of rabbit. I Differences between muscles in postmortem pH. 4th World Rabbit Congress. Budapest. Octubre. Vol. 2: 412-417.
- Palsson, H.M. and J.B. Verges. 1952. Effects of the plane of nutrition on growth and the development of carcass quality in lambs. *J. Agric. Sci.*, 42: 1-12.
- Pérez, C., M.T. Díaz, F. Ruiz de Huidobro, S. Velasco, V. Cañeque, S. Lauzurica, C. Manzanares y E. Onega. 1999. Engorde de corderos de raza Talaverana con distintos sistemas de alimentación. II. Efecto sobre la composición tisular. XXIV Jornadas SEOC, Soria (España), 439-442.
- Pollot, G.E., D.R. Guy and D. Croston. 1994. Genetic parameters of lamb carcass characteristics at three end-points fat level, age and weight. *Anim. Prod.*, 58: 65-75.
- Ruiz de Huidobro, F. y J.J. Jurado. 1989. Producción de carne en el ovino manchego en cruzamiento. *Anales INIA, Serie Prod. Anim.*, 4: 35-44.
- Ruiz de Huidobro, F. 1992. Estudios sobre crecimiento y desarrollo en corderos de raza Manchega. Tesis Doctoral. Universidad de Madrid.

- Ruiz de Huidobro, F. y V. Cañeque. 1993. Producción de carne en corderos de raza Manchega. I. Estudio de los rendimientos canal. *Investg. Agr., Serie Prod. Anim.*, 8: 111-125.
- Ruiz de Huidobro, F. y V. Cañeque. 1993. Producción de carne en corderos de raza Manchega. II. Conformación y estado de engrasamiento de la canal. *Investg. Agr., Serie Prod. Anim.*, 8: 233-245.
- Ruiz de Huidobro, F., M.A. Cantero, V. Cañeque, S. Velasco, C. Manzanares, J. Gayan, S. Laurica y C. Pérez. 1998. Características instrumentales y sensoriales de la carne de corderos lechales de raza Talaverana. *ITEA, Serie Prod. Anim.*, 13: 21-29.
- Santos-Silva, J., I.A. Mendes and R.J.B. Bessa. 2002. The effect of genotype, feeding system and slaughter weight on the quality of light lambs. *Livestock Prod. Sci.*, 76: 17-25.
- Sañudo, C. 1980. Calidad de la canal y de la carne en el ternasco aragonés. Tesis Doctoral. Universidad de Zaragoza.
- Sañudo, C., P. Santolaria, I. Sierra and M.J. Alcalde. 1992. Sensory meat characteristics from light lamb carcasses. 38th International Congress of Meat Science and Technology. Clermont Ferrand. France, 2: 277-280.
- Sañudo, C., I. Sierra, M.J. Alcalde, A. Rota y J.C. Osorio. 1993. Calidad de la canal y de la carne en corderos ligeros y semipesados de las razas Rasa Aragonesa, Lacaune y Merino alemán. *ITEA*, 89^a, 3: 203-214.
- Sañudo, C., M.P. Santolaria, G.T. Maria, M. Osorio and I. Sierra. 1996. Influence of carcass weight on instrumental and sensory lamb meat quality in intensive production systems. *Meat Sci.*, 42: 195-202.
- Sañudo, C., A. Sánchez and M. Alfonso. 1998. Small ruminant production systems and factors affecting lamb meat quality. *Meat Sci.*, 49: 29-64.
- Sierra, I. 1973. Aportación al estudio del cruce Blanco belga x Landrace: caracteres productivos, calidad de la canal y de la carne. IEPGE (Zaragoza), nº16, 43 pp.
- Sierra, I. 1974. El "Ternasco aragonés". Descripción y características fundamentales. CSIC. Universidad de Zaragoza, nº 19, 65 pp.
- Sierra, I., C. Sañudo, J.L. Olleta, G. Maria, P. Santolaria y M.M. Campo. 1994. Calidad de la canal y de la carne en el lechazo de castilla. I. Efecto de la base genética. XIX Jornadas SEOC, Burgos, 66-70
- Tor, M., S. Estavillo, L.F. Gosálvez, J.M. Cavero y R. Delfa. 2000. Efecto del sexo sobre la calidad de la canal en corderos de la raza Chisqueta. XXV Jornadas SEOC, 123-126.
- Tovar, J. 1984. Composición tisular y crecimiento relativo de órganos de corderos de raza Merina española. Tesis Doctoral. Universidad de Córdoba.
- Vergara, H. 1996. Características del crecimiento y de la calidad de la canal de corderos de raza Manchega. Tesis Doctoral. Universidad de Castilla-La Mancha.
- Vergara, H. and L. Gallego. 1999. Effect of type suckling and length of lactation period on carcass and meat quality in intensive lamb production systems. *Meat Sci.*, 53: 211-215.
- Wood, J.D., H.J.H. MacFie, R.W. Pomeroy and D.J. Twinn. 1980. Carcass composition in four sheep breeds: the importance of type of breed and stage of maturity. *Anim. Prod.*, 30: 135-152.

Recibido: 29-5-02. Aceptado: 12-12-02.

Archivos de zootecnia vol. 52, núm. 199, p. 326.