

UTILIZACION DE ULTRASONIDOS Y EL PESO VIVO PARA LA PREDICCIÓN IN VIVO DE LA COMPOSICIÓN DE LA CANAL EN CORDEROS.

CADAVEZ, V.¹; TEIXEIRA, A.¹; DELFA, R. ² Y RODRIGUES, S.¹

1. *Escola Superior Agrária de Bragança, Apdo. 172, 5301-855 Bragança - Portugal.*

2. *Unidad de Tecnología en Producción Animal, SIA-DGA, Apto. 727, 50080 Zaragoza – España.*

RESUMEN

Mediante la utilización de un aparato de ultrasonidos ALOKA SSD-500V equipado con una sonda 7,5 MHz, se realizaron diferentes medidas de profundidad del M. longissimus dorsi (PMLD), así como del espesor de grasa subcutánea (EGS) entre la 12-13^a vértebras torácicas o dorsales (D12), 1-2^a (L1) y 3-4^a (L3) vértebras lumbares. También se llevaron a cabo medidas del espesor de la grasa esternal en la 2^a (EGE2), 3^a (EGE3) y 4^a (EGE4) esternbras.

Después de 24 horas de ayuno los corderos fueron sacrificados y las canales refrigeradas a 4 °C durante 24 horas. La mitad izquierda fue despiezada en ocho piezas comerciales: pierna, entrada, costillas de lomo, costillas de palo, badal, bajos, espalda y cuello. Las piezas fueron diseccionadas con bisturí para obtener sus componentes: músculo, hueso, grasa subcutánea e intermuscular. Las medidas de ultrasonidos realizadas in vivo y el peso vivo (PV) fueron utilizadas para la predicción de la composición de la canal por regresión Stepwise.

Todos los modelos desarrollados fueron altamente significativos ($P < 0,001$) y explicaron 68, 71, 83 y 62% de la variación en el porcentaje del músculo, hueso, grasa subcutánea y grasa intermuscular, respectivamente. La desviación estándar residual (der) de los modelos fue inferior a 29,21 g kg⁻¹.

Palabras clave: canal, composición, corderos, ultrasonidos.

INTRODUCCIÓN.

La composición corporal de los animales, de todas las especies, varía considerablemente como resultado de la velocidad de crecimiento, plano nutricional y base genética, el porcentaje de músculo puede variar entre menos del 35% hasta el 50% del peso corporal (Topel y Kauffman, 1998).

El desarrollo de métodos de estimación de la composición corporal in vivo rápidos y baratos, que no provoquen daños en los rendimientos animales, poseen aplicabilidad: (1) en la determinación del momento óptimo de sacrificio (Stanford et al., 1998), permitiendo el sacrificio de los animales de acuerdo con las exigencias del mercado (Fuller et al., 1990; Sather et al., 1996); (2) en programas de selección de reproductores.

Varios trabajos han mostrado, en ovinos (Delfa et al., 1995; Teixeira y Delfa., 1997; Cadavez et al., 1999) y en caprinos (Delfa et al., 1999; Delfa et al., 2000), la utilidad de los ultrasonidos como predictores in vivo del peso de las piezas y de la composición de la canal.

Así pues, el objetivo fue evaluar la precisión de diferentes medidas de ultrasonidos realizadas in vivo junto con el peso vivo, como predictoras de la composición de la canal de corderos.

MATERIAL Y MÉTODOS.

En el presente trabajo se utilizaron 47 corderos, 40

de raza Churra Galega Bragançana (20 machos y 20 hembras) y 7 machos de raza Suffolk, con un peso vivo (PV) medio de 20,0 kg (10,0-28,5 kg). Veinticuatro horas antes del sacrificio, utilizando un aparato de ultrasonidos ALOKA SSD-500V equipado con una sonda 7,5 MHz de frecuencia, se efectuaron diferentes medidas de profundidad del M. longissimus dorsi (PMLD), del espesor de grasa subcutánea (EGS) entre la 12-13^a vértebras torácicas o dorsales (D12), 1-2^a (L1) y 3-4^a (L3) vértebras lumbares, así como medidas del espesor de la grasa esternal en la 2^a (EGE2), 3^a (EGE3) y 4^a (EGE4) esternbras. Se sometió a un ayuno de 24 horas a los corderos, tras el cual fueron sacrificados, según la reglamentación vigente, en el matadero experimental de la Escuela Superior Agrária de Bragança.

Las canales fueron escindidas por corte sagital de la columna vertebral en dos mitades. La mitad izquierda fue despiezada en ocho piezas comerciales de acuerdo con el corte de la Estación Zootécnica Nacional, descrito por Teixeira (1984). Cada una de las piezas obtenidas tras el despiece fue diseccionada con bisturí para obtener sus componentes: músculo, hueso, grasa subcutánea e intermuscular.

La predicción de la composición de la canal fue realizada por regresión Stepwise utilizando como variables independientes las medidas de ultrasonidos y el PV (SAS, 1998). La precisión de la predicción fue evaluada mediante el coeficiente de determinación (r^2) y la desviación estándar residual (der).

CADAVEZ, V.; TEIXEIRA, A.; DELFA, R. Y RODRIGUES, S.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

En la Tabla 1 se presentan la media, la desviación estándar y el coeficiente de variación de los parámetros estudiados.

En la Tabla 2 se presentan los porcentajes de variación (r^2) y la desviación estándar residual del peso de los tejidos de la canal, explicados por el PV y medidas de ultrasonidos efectuadas in vivo.

Todos los modelos desarrollados se mostraron altamente significativos ($P < 0,001$).

El peso vivo apenas fue admitido por los modelos de predicción del músculo y de la grasa subcutánea. Respecto a los modelos de predicción del hueso y de la grasa intermuscular, solamente medidas de ultrasonidos fueron admitidas.

El modelo de predicción del músculo explicó 68,2% de la variación del porcentaje de músculo en la canal, con una DER asociada de 29,21 g kg⁻¹. La primera variable admitida fue el EGE2 y explicó el 49,5% de la variación con una DER de 34,71 g kg⁻¹. La inclusión de las medidas EGSD12 y del PV aumentaron la variación explicada en 10,0 y 8,7 unidades porcentuales, asociadas a una reducción en la DER de 7,5 y 9,0%, respectivamente. Estos resultados contrarían los de Delfa et al. (1999), en los que ninguna de las variables pudo estimar el peso del músculo. Por otro lado, Teixeira y Delfa (1997) encontraron modelos de predicción del peso del músculo con coeficientes de determinación superiores a 90%.

En los modelos de predicción del tejido adiposo la medida EGSD12 fue la primera variable admitida. Esta explicó 59,5 y 52,1% de la variación en la grasa subcutánea e intermuscular, respectivamente. El modelo de predicción de la grasa subcutánea admitió otras tres variables EGE2, PV y la EGSL1, que provocaron un aumento en el r^2 de 23,4% y la reducción de la DER en un 30%. El modelo de predicción de la grasa intermuscular admitió una medida más de ultrasonidos, el EGE2, que explicó el 62,3% de la variación con una DER de 17,96 g kg⁻¹. Teixeira y Delfa (1997) y Delfa et al. (1999) encontraron ecuaciones de predicción con coeficientes de determinación superiores a 70%, aunque los datos fueron analizados en valor absoluto.

El porcentaje de hueso fue explicado en un 70,6%, con una DER de 16,26 g kg⁻¹, por las dos variables de ultrasonidos EGSL1 y EGE2.

Finalmente en la Tabla 3 se presentan las ecuaciones de predicción de la composición de la canal.

CONCLUSIONES.

A partir de los resultados obtenidos, podemos afirmar, que bajo las condiciones experimentales del presente trabajo, las medidas de ultrasonidos realizadas

in vivo permiten estimar con precisión elevada la composición de la canal.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- CADAVEZ, V. A. P., TEIXEIRA, A. y DELFA, R., 1999. Utilización de ultrasonidos junto con el peso vivo y el peso de la canal caliente para la estimación del peso de las piezas de carnicería en cordeiros de raza churra Galega Bragançana: Comparación de sondas de 5 y 7,5 MHz.. Producción Ovina y Caprina, SEOC, n°: XXIV: 425-432.
- DELFA, R., TEIXEIRA, A., GONZALEZ, C. y BLASCO, I., 1995. Ultrasonic estimates of fat thickness and longissimus dorsi muscle depth for predicting carcass composition of live Aragon lambs. *Small Ruminant Research*, 16: 159-164.
- DELFA, R., TEIXEIRA, A., GONZALEZ, C., CADAVEZ, V. y SIERRA, I., 2000. Use of ultrasound measurements for predicting body fat depots in live goats. *Proceedings of the 7th Internationale Conference on Goats*, Vol. II: 835-836.
- DELFA, R., TEIXEIRA, A., GONZÁLEZ, C., TORRANO, L. y VALDERRÁBANO, J., 1999. Utilización de ultrasonidos en cabritos vivos de raza Blanca Celtibérica, como predictoras de la composición tisular de sus canales. *Archivos de Zootecnia*, Vol. 48, 123-134.
- FULLER, M. F., FOWLER, P. A., McNEIL, G. y FOSTER, M. A., 1990. Body composition: the prediction and accuracy of new methods and their suitability for longitudinal studies. *Proceedings of the Nutrition Society*, 49: 423-436.
- SAS, 1998. SAS/SAT User's Guide, release 6.03 edn. Cary, NC: SAS Institute Inc., 1028 pp.
- SHATHER, A. P., BAILEY, D. R. C. y JONES, S. D. M., 1996. Real-time ultrasound image analysis for the estimation of carcass yield and pork quality. *Can. J. Anim. Sci.*, 76: 55-62.
- STANFORD, K., JONES, S. D. M. y PRICE, M. A., 1998. Methods of predicting lamb carcass composition: A review. *Small Ruminant Research*, 29: 241-254.
- TEIXEIRA, A., 1984. Avaliação das carcaças de borregos de grupo étnico Bragançano e seu cruzamento com a raça Milchschaft. *Relatório de estágio*, UTAD-Vila Real, 169 pp.
- TEIXEIRA, A. y DELFA, R., 1997. The use of ultrasonic measurements assessed with two probes in live lambs for prediction the carcass composition. *48th Annual Meeting of the EAAP*, 295.
- TOPEL, D. y KAUFFMAN, R., 1998. Live animal and carcass composition measurement. In: *Designing foods: Animal product options in the marketplace*. Ed. National Academy Press. Washington, D.C., pp. 258-272.

UTILIZACION DE ULTRASONIDOS Y EL PESO VIVO PARA LA PREDICCIÓN
IN VIVO DE LA COMPOSICIÓN DE LA CANAL EN CORDEROS.

Tabla 1. Media, desviación estándar y coeficiente de variación de los parámetros estudiados.

	Mé dia	DE	CV(%)
Peso vivo (g)	19984,8	5558,8	27,8
Peso de canal caliente (g)	10682,6	2853,9	26,7
EGSL1 (mm)	4,48	1,03	22,94
EGSL4 (mm)	4,93	1,34	27,15
EGSD12 (mm)	4,35	1,16	26,65
EGE2 (mm)	20,97	4,09	19,50
EGE3 (mm)	19,07	4,03	21,14
EGE4 (mm)	17,28	3,93	22,74
PMLDL1 (mm)	18,83	3,00	15,93
PMLDL3 (mm)	17,87	2,93	16,37
PMLDD12 (mm)	18,37	3,05	16,61
Músculo (g kg-1)	60,09	3,95	6,58
Grasa subcutánea (g kg-1)	8,89	3,62	40,69
Grasa intermuscular (g kg-1)	11,51	2,27	19,73
Hueso	19,51	2,27	11,66

Tabla 2. Predicción del peso de la composición de la canal (g kg-1) a partir del peso vivo y medidas de espesor y profundidad de los tejidos obtenidas in vivo con ultrasonidos.

PASOS	VAR. DEPENDIENTE	VAR. INDEPENDIENTE	R ²	DER
1	Músculo	EGE2	0,495***	34,71
2		EGSD12	0,595**	32,11
3		PV	0,682**	29,21
1	Hueso	EGSL1	0,617***	18,07
2		EGE2	0,706***	16,26
1	Grasa Subcutánea	EGSD12	0,595***	29,42
2		EGE2	0,728***	25,10
3		PV	0,796***	22,16
4		EGSL1	0,829**	20,47
1	Grasa Intermuscular	EGSD12	0,521***	19,59
2		EGE2	0,623***	17,96

*P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001

Tabla 3. Ecuaciones de predicción de la composición de la canal.

PASOS	VAR. DEPENDIENTE	VAR. INDEPENDIENTE	Sb	b	a
1	Músculo	EGE2	0,08	-5,38	74,25
2		EGSD12	4,09	-18,87	
3		PV	1,13	0,27	
1	Hueso	EGSL1	2,54	-12,64	29,46
2		EGE2	0,57	-2,04	
1	Grasa Subcutánea	EGSD12	3,80	23,21	62,18
2		EGE2	0,77	99,49	
3		PV	0,06	54,06	
4		EGSL1	4,30	18,97	
1	Grasa Intermuscular	EGSD12	2,36	9,07	2,78
2		EGE2	0,67	2,28	

CADAVEZ, V.; TEIXEIRA, A.; DELFA, R. Y RODRIGUES, S.

SUMMARY

Using a ultrasound device (ALOKA SSD-500V), equipped with a 7,5 MHz probe, different measures of the M. Longissimus dorsi depth (PMLD), subcutaneous fat thickness (EGS) between the dorsal vertebra (D12), 1st-2nd (L1) and 3rd-4th (L3) lumbar vertebra and breast bone tissue thickness at 2nd (EGE2), 3rd (EGE3) and 4th (EGE4) sternebra were taken.

After 24 hours of fasting the lambs were slaughtered. The carcasses were cooled at 4 °C for 24 hours. The left side of the carcass was divided into eight standardized commercial joints: leg, chump, loin, ribs, anterior ribs, shoulder, breast and neck. Each joint was then dissected into muscle, subcutaneous

fat, intermuscular fat, bone and remainder. Ultrasonic measurements in vivo and the live weight were taken to predict the carcass composition by Stepwise regression.

All developed model was highly significant ($P < 0,001$) and explained 68,2, 70,6, 82,9 and 62,3% of the muscle, bone, subcutaneous fat and intermuscular fat percentage variation, respectively. The models residual standard deviation (RSD) was inferior to 29,21 g kg⁻¹.

Keywords: Carcass, composition, lambs, ultrasound.