

Categorización del cuero de vacuno mayor en Galicia

J.A. Carballo^{*,***}, J. Lendoiro^{**}, T. Moreno^{*}

^{*} Centro de Investigaciones Agrarias de Mabegondo. Apdo. 10. 15080 A Coruña
^{**} Dtor. Producción. Matadero de Montellos. Apdo. 62. 15319 Betanzos (A Coruña)
^{***} Autor al que se debe dirigir la correspondencia: E-mail: jacs1955@hotmail.com

Resumen

El cuero de vacuno es el componente del quinto cuarto con un mayor valor comercial. Sus características dependen de factores genéticos, ambientales, de manejo e higiénico-sanitarios. La clasificación comercial se realiza en función de la edad del animal, peso y posibles defectos que puedan tener.

Se dispuso de datos de 20.505 vacas de desecho de las razas Rubia Gallega y Holstein Friesian, predominantes en la cabaña gallega, en las que se conoce el peso y clasificación de la canal y el peso del cuero. Estos se categorizaron en función de su peso en: ligeros, medios y pesados. Se realizó el análisis estadístico mediante el procedimiento GLM (SAS) y test de Duncan, analizándose los efectos de la raza, categoría del cuero y la clasificación de las canales.

El cuero representa en las vacas RG el 6,16 % de su peso al sacrificio. El peso del cuero es más elevado en las mejores conformaciones y los grados de engrasamiento más elevados.

Se encontraron unas buenas correlaciones (por encima de 0,75) entre el peso del cuero y el de la canal; aceptables entre el primero y la conformación e igualmente con el grado de engrasamiento de las canales (superiores a 0,56).

Palabras clave: Cuero vacuno mayor. Clasificación de canales.

Summary

Categorization of the cows hide in Galicia

Bovine hide is the highest commercial value component of the animal fifth quarter. The genetic, environmental, management and hygienic-sanitary factors have a big influence on the hide characteristics. The hide commercial classification is based on the animal age and weight, and also on some possible defects of it.

For this study, it was used the data of 20,505 unusable cows of Rubia Gallega and Holstein Friesian breeds, the more common on the Galician cattle. The bovine hide was classified depending on its weight, in light, medium and heavy. It was made the statistical analysis using the GLM (SAS) and Duncan test, for studying the breed, the hide category and the carcass classification effects.

The hide is the 6.16 % of the slaughter weight in the cows. The weight of the hide is higher on the best conformations and fatness scores of the carcasses.

It was found a very good correlation (upper than 0.75) between the weight of the hide and the carcass; and an acceptable correlation between the weight of the hide and the conformation of the carcass and with the fatness scores of the carcasses (superiority to 0.56).

Key words: Cowhide. Carcasses classification.

Introducción

El sacrificio del animal es la operación primaria de donde la canal representa el principal producto a obtener, pero no es el único, siendo el cuero, las vísceras, la sangre, la cabeza y las patas componentes que representan menos del 50 % del peso vivo del vacuno. Dentro del quinto cuarto es el cuero el que aporta un mayor beneficio adicional al matadero, pudiendo representar hasta la mitad del valor comercial del mismo.

Pocos son los estudios en relación con los componentes externos y de los órganos corporales del vacuno, debido a que estos no forman parte de la parte comestible de la canal, aunque afectan de una manera directa a su rendimiento industrial (Berg y Butterfield, 1979; Oliveira et al., 1994).

Independientemente de la raza de que se trate y desde el punto de vista estructural, el cuero esta compuesto de tres capas fundamentales: (figura 1).

- La Epidermis (A): originada a partir del ectodermo, constituye la capa más externa, siendo un órgano protector del cuero. Esta formada por tres estratos: el basal o germinativo, el espinoso, y el córneo. Constituida por una serie de células epiteliales con un alto contenido en queratina, en constante proceso de regeneración.

- La Dermis ó corión (B), debajo de la epidermis y formada a partir del mesodermo; está compuesta por un entramado denso de fibras de tejido conectivo con abundantes vasos sanguíneos y fibras nerviosas, separada de la epidermis por una membrana hialina o flor de cuero. Esta constituida por dos estratos: el papilar, más externo ó grano de piel, formado por una serie de crestas o papilas constituidas por tejido conjuntivo elástico, fibras nerviosas y vasos sanguíneos y linfáticos; y, por la reticular, o miga del cuero, con abundantes fibras elásticas formando una trama muy resistente que protege al organismo de los agentes externos.

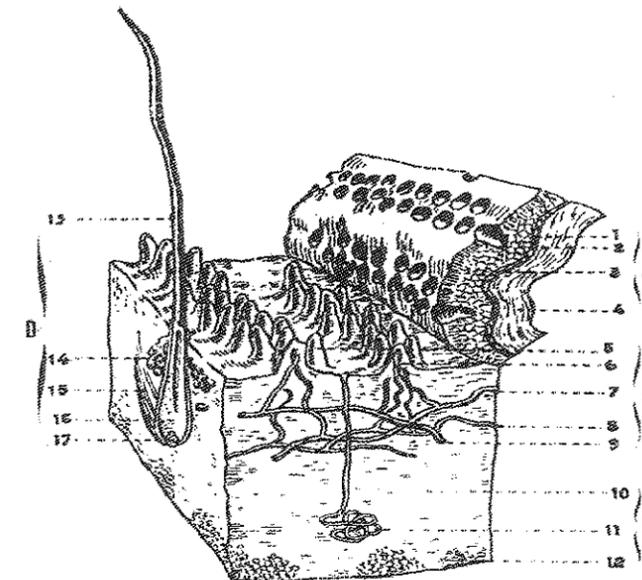


Figura 1. Estructura del cuero de bovino. A.- Epidermis; B.- Dermis; C.- Capa subcutánea; D.- Pelo.
 Figure 1. Hide structure of the bovine. A.- Epidermis; B.- Dermis; C.- Subcutaneous layer; D.- Hair.

• y, la Capa Subcutánea (C), es la capa más interna y de origen mesodérmico. Esta constituida por la prolongación del tejido conectivo procedente del corión, formada por un entramado de haces que limitan una serie de lagunas adiposas. Tienen como misión la protección frente a la agresión mecánica externa, el aislamiento térmico del cuerpo del animal, y es responsable de la movilidad del cuero. Esta capa no interesa desde el punto de vista industrial para la elaboración de cueros por su alto contenido en tejido adiposo.

Las características de los cueros de bovino vienen influenciados por diversos factores: genéticos (raza); sexo y edad; ambientales (radiación solar, temperatura, humedad); sistema de producción y alimentación; e higiénico-sanitarios (enfermedades cutáneas, traumatismos). El cuero es más grueso, elástico y turgente en los animales mejor alimentados (en sistemas intensivos de cebo), pero peor estimados por las tenerías por el contenido de tejido adiposo y más fino y magro en los animales de extensivo (pastoreo o de montaña), con un cuero muy

apreciado por la industria (Sanz Egaña, 1952; de Cuenca, 1953). Punto que ya se recogía en el Tratado de Curtidos escrito por el Sr. de La Lande, que fue publicado por la Academia Real de las Ciencias y Artes de París, en 1764, en el que se indicaba que los cueros de vacas y bueyes son más gruesos y dóciles para su elaboración como consecuencia de los pastos con los que eran alimentados.

Los cueros de la raza Rubia Gallega son flexibles, elásticos y fácilmente despleables, con un pelo espeso, brillante, fino y liso (Sánchez, 1978), mientras que los de la Holstein Friesian son sueltos, flexibles, de mediano grosor y de un pelo fino (Sánchez Belda, 2002).

El cuero recibe distintos nombres, según su ubicación (figura 2): crupón ó lomo, es la parte central del mismo, procede del dorso, lomo y cadera del animal; falda ó barriga (4 y 5), procedente de la parte ventral; patas ó garras (3 y 6); cabeza ó pescuezo (1); y, cola (7).

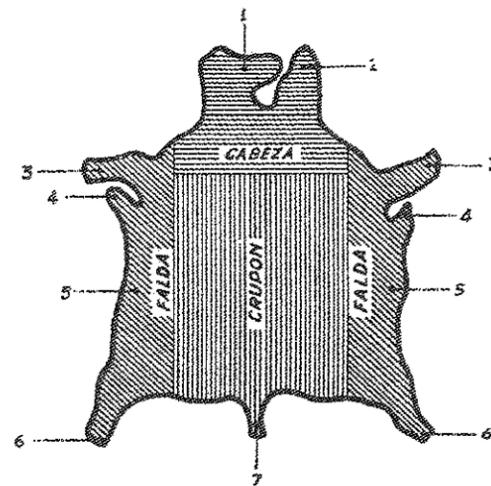


Figura 2. Distintas zonas del cuero.
Figure 2. Different hide areas.

El porcentaje del cuero con respecto al peso vivo del animal oscila entre el 7 y 10 %, según edad y sexo, siendo mayor en los machos adultos que en las hembras jóvenes (Forrest *et al.*, 1979), mayor en los animales de raza pura que en los cruces (Rebak *et al.*, 2003; Di Marco, 1998); mayor en los de pesos de sacrificios ligeros que en los pesados (Sanz Egaña, 1952); y, menor en los alimentados con concentrado que con forrajes (Jones *et al.*, 1985; Perón, 1991).

Una vez desollado el animal se procede al pesado del cuero y a la adición de sal para su conservación y evitar su deterioro por acción bacteriana, antes de ser recogido para su posterior elaboración en las tenerías.

Los cueros se clasifican en matadero atendiendo a la edad del animal, siendo más valorados los de bovinos jóvenes (animales de menos de 24 meses) que los de adultos (vacas y toros); posteriormente por el peso y, finalmente, por la presencia de defectos o marcas.

Las causas de depreciación de los cueros son debidas a: las parasitosis (hipodermosis, sarna, tiñas), las prácticas de manejo (heridas y cicatrices producidas por agujijones, golpes ó luchas) y por marcas de fuego (principalmente en el ganado de lidia); igualmente por un incorrecto desollado ó por un deficiente manejo en el matadero (cortes, desgarros, salazón insuficiente ó no uniforme). Estas pueden originar una disminución en el valor comercial, pudiendo llegar hasta el 40 % del precio que se obtenga en las subastas.

El curtido de las pieles consiste en la eliminación de la humedad del cuero y del sebo natural, dando una mayor firmeza a sus fibras y haciendo que el tejido resultante sea más fuerte.

El aprovechamiento del cuero de vacuno va dirigido a la obtención de diversos produc-

tos: el cuero propiamente dicho, empleado como materia prima en el ramo textil, calzado, guarnicionería, artesanía, encuadernaciones, etc.; la gelatina con diversos fines industriales; y, el pelo que se utiliza como fieltro y en tapicería.

Según datos provisionales del MAPA, en 2004, se sacrificaron 1.532.048 bovinos mayores, correspondiendo a Galicia 331.191 cabezas (21,62 %); de las cuales un alto porcentaje son imputables al desecho de las explotaciones gallegas, en donde predomina las razas Holstein Friesian y Rubia Gallega, y en menor medida a los animales procedentes de otras Comunidades Autónomas.

Según la Confederación Española de Curtidores la producción de cuero de vacuno acabado fue, en 2003, de 22.653 millones de m², siendo España deficitaria en este tipo de piel en unos 1.445 miles de m², es decir, un 6,4 %.

El objetivo de este estudio es la caracterización de los cueros procedentes de vacas de abasto, de las razas de mayor incidencia en la cabaña gallega, con un análisis del efecto del genotipo, categorías del cuero y ver su posible relación con el sistema clasificatorio de las canales.

Material y métodos

Se tuvo acceso al listado de sacrificios realizados en un matadero de la provincia de A Coruña, durante el periodo comprendido entre los meses de enero a septiembre de 2004, y con apoyo de los Documentos de Identificación Bovina, se seleccionaron las canales de las razas Rubia Gallega (RG) y Holstein Friesian (HF) que hubieran nacido y que procedieran directamente de alguna de las explotaciones ganaderas ubicadas dentro del territorio de Galicia, y con una edad superior a los 1.300 días (3,5 años).

Para no desvirtuar el análisis estadístico se eliminaron los grupos con un mínimo de datos, inferior a 100 canales (menos del 0,5 % del total de la población), por lo que resulto no disponer canales de las conformaciones "E" y "U", ni con el grado de engrasamiento "muy graso" ("5"), que por otro lado son categorías minoritarias en la producción gallega para este tipo de animales.

Como resultado de la selección de los datos se obtuvieron 20.505 canales: 3.277 RG y 17.228 HF, de las que se conocía la raza, edad, peso y clasificación de la canal (Norma SEUROP), y el peso en bruto del cuero. Su distribución se indica en la tabla 1.

Los cueros se clasificaron por su peso en las categorías de: ligeros (menos de 30 kg.), medios (más de 31 y menos de 40 kg.) y pesados (más de 41 kg.).

Los datos se analizaron mediante el procedimiento GLM del paquete estadístico SAS, teniendo en cuenta el efecto raza, categoría y clasificación de la canal (conformación y engrasamiento). Se realizó el test de Duncan para diferenciar las medias; y se calcularon los coeficientes de correlación (procedimiento CORR) entre las variables empleadas.

Tabla 1. Distribución de los animales, por raza, conformación y estado de engrasamiento
Table 1. Animals distribution by breed, conformation and fatness score

Raza	Conformación			Engrasamiento				Total
	R	O	P	1	2	3	4	
RG	1.524	1.465	288	374	1.372	1.188	343	3.277
HF	668	12.123	4.437	4.011	6.160	5.573	1.484	17.228
TOTAL	2.192	13.588	4.725	4.385	7.532	6.761	1.827	20.505

RG= Rubia Gallega; HF= Holstein Friesian

Norma SEUROP: En vacas: Conformación= E, U, R, O, P; Engrasamiento= Escala de 1 a 5

Resultados y discusión

Previo a la exposición de resultados y aprovechando resultados de anteriores estudios (Carballo et al., 1999; Carballo y Moreno, 2006) sobre la categorización de canales de vacuno mayor de la raza Rubia Gallega podremos obtener el porcentaje que representa el cuero con respecto al peso vivo del animal. Conociendo el rendimiento canal para cada grado de conformación y de engrasamiento de una población experimental, y los pesos medios del cuero (PC) y de la canal (PCF) de los datos obtenidos en matadero, podemos estimar el porcentaje del cuero sobre el peso del animal en vivo (PV); su cálculo queda plasmado en la tabla II.

El porcentaje medio (6,16 %) es similar a los indicados por Sanz Egaña (1952) del 6,3 % e inferior al 7 % indicado por Madrid (1979) y al 8 % de Dangin (1988). Si los comparamos con anteriores estudios de Carballo y Lendoiro (2005 b), trabajando con animales de menos de 24 meses de edad, podemos indicar que en la RG el porcentaje de los terneros es superior en 0,89 puntos a los de las vacas (T: 7,05 vs V: 6,16 %).

Tabla 2. Cálculo del porcentaje del cuero de las vacas de la raza Rubia Gallega
Table 2. Percentage calculation of the hide in Rubia Gallega cows

	Conformación				Engrasamiento				
	R	O	P	Media	1	2	3	4	Media
Rendimiento (%) ⁽¹⁾	53,52	48,38	46,45	49,45	42,10	47,03	50,02	54,09	48,31
Peso cuero (kg) ⁽²⁾	38,75	31,89	26,39	32,33	33,42	36,50	38,78	42,65	37,84
Peso canal (kg) ⁽²⁾	325,8	260,6	197,0	261,1	238,2	284,5	310,2	361,1	298,5
Peso vivo (kg) ⁽³⁾	608,7	538,6	424,1	523,8	565,8	604,9	620,2	667,6	614,6
% PC/PV (%) ⁽⁴⁾	6,37	5,92	6,22	6,17	5,91	6,03	6,25	6,39	6,15

(1) Carballo et al. (1999); Carballo y Moreno (2006)

(2) Media en la población de análisis

(3) PV= PCF⁽²⁾ * 100 / Rto⁽¹⁾

(4) %PC/PV= Peso cuero⁽²⁾ * 100 / PV⁽³⁾

El peso medio del cuero de la RG es superior en un 18,5 % al de la HF (tabla 3); esto es debido a un mayor peso canal originado por una mejor morfología de la raza acompañado por un estado de carnes más idó-

neo en el momento del desecho. Los PC están ligeramente por debajo del rango indicado para este tipo de animales por Asdrubali y Stradelli (1965) de entre 30 y 50 kg.

Tabla 3. Peso del cuero por genotipos
Table 3. Hide weight by genotypes

	RG	HF
Peso medio	37,47 ± 6,32	30,52 ± 5,42
Peso mínimo	24,0	18,0
Peso máximo	51,0	53,0
Peso canal medio	294,5	261,2

Es la RG quien tiene una mayor proporción de cueros pesados (tabla 4) con una frecuencia del 56,0 % para los de categoría media y del 30,2 % para la pesada, que contrasta con los de la HF (56,2 % de ligeros y 39,0 % de medios). Similares resultados obtuvieron Carballo y Lendoiro (2005 a) cuando comparaban los cueros de Terneros y Añojos de los mismos genotipos.

Dentro de las categorías de cueros, y para cada raza, se obtuvieron diferencias significativas (P<0,001) para el PCF, y en la relación entre el peso del cuero y la canal (%PC/PCF), superior para los cueros pesados frente a

los ligeros. (9,53 % para la RG y 13,28 % para HF). En cambio si analizamos el efecto raza, y dentro de cada categoría, no se obtuvieron diferencias en el PCF ni en la relación %PC/PCF.

El PCF tiene una relación directa (P<0,001) con la conformación y el grado de engrasamiento (tablas 5 y 6), correspondiendo las canales más pesadas a las mejor clasificadas, coincidiendo con los resultados de Carballo et al. (1999).

El PC guarda de igual manera una relación directa con las categorías de clasificación

(P<0,001), obteniéndose diferencias extremas entre conformaciones del 19,85 % para la RG y el 32,26 % en la HF. Entre los grados de engrasamiento de las canales los resultados son similares para ambos genotipos, con diferencias del 21,64 % en RG y del 31,75 % en HF.

Para el efecto raza no se encontraron diferencias significativas en cada categoría de conformación, ni en el peso canal ni en el del cuero.

Por efecto de la conformación solo la RG presenta diferencias significativas en el %PC/PCF, debidas al mayor valor en la categoría "P" frente a la "R" y "O"; mientras que en la HF no se encontraron tales diferencias. Punto que contrasta con el mismo análisis realizado en las canales de los tipos Ternero y Añejo realizado por Carballo y Lendoiro (2005 b), debido a que se trataba de animales en fase de crecimiento y engorde.

Tabla 4. Medias, desviación típica y nivel de significación del efecto categorías de cueros por peso y genotipos

Table 4. Average, standard deviation and significance level of hide weight by genotypes

Raza	Categorías de PC	Ligeros	Medios	Pesados	N.S.
RG	Frecuencia	0,138	0,560	0,302	--
	Peso canal (kg)	246,9 ± 48,7 c	284,5 ± 43,8 b	336,0 ± 47,1 a	***
	% PC/PCF	12,81 ± 1,14 b	13,34 ± 1,78 ab	14,16 ± 1,72 a	***
HF	Frecuencia	0,562	0,390	0,048	--
	Peso canal (kg)	232,5 ± 36,4 c	292,0 ± 40,2 b	347,5 ± 45,4 a	***
	% PC/PCF	11,88 ± 1,48 c	12,35 ± 1,71 b	13,70 ± 1,69 a	***
N.S. Raza	Peso canal (kg)	n.s.	n.s.	n.s.	
	% PC/PCF	n.s.	n.s.	n.s.	

N.S.: *** P<0,001; ** P<0,01; * P<0,05; n.s. No Significativo. PC= Peso del cuero; PCF= Peso canal fría
Medias con distintas letras son significativamente diferentes (P<0,05) (Test de Duncan)

Tabla 5. Medias, desviación típica y nivel de significación del efecto conformación de la canal

Table 5. Average, standard deviation and significance level of the carcass conformation effect

Raza	Conformación	R	O	P	N.S.
RG	Peso canal (kg)	325,8 ± 45,4 a	260,6 ± 33,8 b	197,0 ± 35,3 c	***
	Peso cuero (kg)	39,35 ± 6,15 a	35,40 ± 5,63 ab	31,54 ± 4,62 b	***
	% PC/PCF	12,14 ± 1,64 b	13,66 ± 1,92 b	16,24 ± 2,44 a	***
HF	Peso canal (kg)	357,2 ± 43,0 a	276,9 ± 38,9 b	205,2 ± 26,9 c	***
	Peso cuero (kg)	38,81 ± 6,11 a	31,65 ± 4,85 b	26,29 ± 3,49 c	***
	% PC/PCF	10,91 ± 1,64	11,49 ± 1,35	12,94 ± 1,89	n.s.
N.S. Raza	Peso canal (kg)	n.s.	n.s.	n.s.	
	Peso cuero (kg)	n.s.	n.s.	n.s.	
	% PC/PCF	n.s.	n.s.	n.s.	

N.S.: *** P<0,001; ** P<0,01; * P<0,05; n.s. No Significativo. PC= Peso del cuero; PCF= Peso canal fría
Medias con distintas letras son significativamente diferentes (P<0,05) (Test de Duncan)

Tabla 6. Medias, desviación típica y nivel de significación del efecto del estado de engrasamiento de la canal

Table 6. Average, standard deviation and significance level of the carcass fatness score effect

Raza	Engrasamiento	1	2	3	4	N.S.
RG	Peso canal (kg)	238,2 ± 46,4 d	284,5 ± 4,13 c	310,2 ± 48,0 b	361,1 ± 49,7 a	***
	Peso cuero (kg)	33,42 ± 5,32 d	36,50 ± 5,25 c	38,78 ± 5,57 b	42,65 ± 5,30 a	***
	% PC/PCF	14,31 ± 2,41 a	12,96 ± 2,00 b	12,65 ± 1,85 b	11,89 ± 1,63 b	**
HF	Peso canal (kg)	205,5 ± 2,82 d	247,5 ± 27,0 c	292,0 ± 32,3 b	351,3 ± 33,1 a	***
	Peso cuero (kg)	26,14 ± 3,36 d	29,19 ± 3,82 c	33,03 ± 4,53 b	38,30 ± 5,42 a	***
	% PC/PCF	12,92 ± 1,69 a	12,08 ± 1,50 b	11,75 ± 1,52 c	13,31 ± 1,35 d	***
N.S. Raza	Peso canal (kg)	n.s.	*	n.s.	n.s.	
	Peso cuero (kg)	*	*	*	n.s.	
	% PC/PCF	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	

N.S.: *** P<0,001; ** P<0,01; * P<0,05; n.s. No Significativo. PC= Peso del cuero; PCF= Peso canal fría
Medias con distintas letras son significativamente diferentes (P<0,05) (Test de Duncan)

Para el estado de engrasamiento la relación %PC/PCF fue menor, en los dos genotipos, en las canales más magras frente a las engrasadas (P<0,05), quedando minimizado el incremento del peso del cuero, por una mayor acumulación de tejido adiposo en la canal.

Se observó que las diferencias en los pesos de los cueros están ligadas a la raza y a los

distintos grados de engrasamiento de las canales, según lo enunciado por Geay (1976).

Se obtuvieron unos buenos coeficientes de correlación (superiores a 0,75) entre el PCF y el PC en los dos genotipos (tabla 7).

El peso canal muestra unos buenos valores de correlación entre categorías de clasifica-

Tabla 7. Matriz de correlación por genotipos

Table 7. Correlation matrix by genotypes

	PCF	CONF	EE	PC	% PC/PCF
Rubia Gallega					
PCF	1,000	0,779 ***	0,644 ***	0,753 ***	-0,457 ***
CONF		1,000	0,529 ***	0,574 ***	-0,430 ***
EE			1,000	0,564 ***	-0,499 ***
PC				1,000	0,215 n.s.
% PC/PCF					1,000
Holstein Friesian					
PCF	1,000	0,752 ***	0,816 ***	0,761 ***	-0,493 ***
CONF		1,000	0,648 ***	0,557 ***	-0,389 ***
EE			1,000	0,669 ***	-0,369 **
PC				1,000	0,225 n.s.
% PC/PCF					1,000

PCF: Peso canal; CONF: Conformación; EE: Engrasamiento; PC: Peso cuero;
% PC/PCF: Relación peso cuero y canal

ción: superior de 0,75 en los dos genotipos para la conformación, y para el grado de engrasamiento la HF obtuvo un mayor valor (0,816) que en la RG (0,644).

Para el peso del cuero se encontraron correlaciones aceptables (mayores de 0,56) con respecto a la clasificación de las canales; siendo menores (inferiores a 0,5 y negativas) a las obtenidas para las correlaciones con el %PC/PCF.

Conclusiones

El cuero representa en las vacas Rubia Gallega el 6,16 % de su peso al sacrificio, siendo un 18,5% más pesados que los de la Holstein Friesian.

El peso del cuero es mayor para los animales con mejor estado de carnes y los grados de engrasamiento más altos; con unas diferencias entre las categorías "R" y "P" del 19,85 % en la Rubia Gallega y del 32,26 % en la Holstein, y entre "1" y "4" del 21,64 % para la RG y de 31,75 % para la HF.

Para ambos genotipos se encontraron unas buenas correlaciones (por encima de 0,75) entre el peso del cuero y el de la canal, aceptables (superiores a 0,56) entre el primero y la conformación y respecto al engrasamiento de las canales.

Bibliografía

- Asdrubali M, Stradelli A, 1965. I macelli. Ed: Agricole. Bologna. 304 pp.
- Berg RT, Butterfield RM, 1979. Nuevos conceptos sobre el desarrollo de ganado vacuno. Ed: Acribia. Zaragoza. 297 pp.
- Carballo JA, Monserrat L, Brea T, 1999. Determinación objetiva de las características de las canales

de vacas de desecho de la raza Rubia Gallega. Rev. Portuguesa de Zootecnia, V, (1) 51-58.

Carballo JA, Lendoiro J, 2005 a. Categorización de los cueros de vacuno joven. ITEA, 26, (2): 712-714.

Carballo JA, Lendoiro J, 2005 b. Relación entre el peso del cuero y la clasificación de la canal de vacuno joven. ITEA, 26, (2): 720-722.

Carballo JA, Moreno T, 2006. Características cuantitativas de las canales de vacas de desecho en Galicia. Arch. Zootecnia, (sin publicar) 12 pp.

Dangin F, 1988. Connaissance de la carcasse des animaux de boucherie chascuterie. Ed: Sepeta. Paris. 222 pp.

De Cuenca CL, 1953. Zootecnia. Ed: Biosca. Madrid. 1419 pp.

Di Marco ON, 1998. Crecimiento de vacunos para carne. Univ. de Mar del Plata. Argentina. 145 pp.

Forrest JC, Aberle ED, Hedrick HB, Judge MD, Merkel RA, 1979. Fundamentos de ciencia de la carne. Ed: Acribia. Zaragoza. 264 pp.

Geay Y, 1976. Weight determination of the carcass, including fifth quarter and empty body weight. EEC Agricultural Research Seminar: Criteria and methods for assessment of carcass and meat characteristics in beef production experiments. EUR 5489: 109-119.

Jones SDM, Rompala RE, Jeremiah LE, 1985. Growth and composition of the empty body in steers of different maturity types feed concentrate or forrage diets. J. Anim. Sci., 60: 427-433.

Madrid A, 1979. Aprovechamiento integral de subproductos de matadero. Ed: GDA. Madrid. 286 pp.

Oliveira MAT, Fontes CAA, Lana RP, 1994. Biometría deo trato gastrointestinal e area corporal de bovinos. R. Soc. Bras. Zootec., 23, 576-584.

Peron JA, 1991. Características e composição física e química, corporal e da carcaça de bovinos de cinco grupos genéticos, submetidos à alimentação restrita e "ad libitum". Tesis Maestrazgo. Univ. Federal de Viçosa. Brasil. 205 pp.

Rebak GI, Capellari A, Revidatti MA, 2003. Peso y rendimiento de subproductos incomedibles y cuero resultantes de la faena de novillos de 22 a 24 meses, 3/8 y 5/8 Cebú x Hereford, tipo Cebú y tipo Hereford del Noroeste de Corrientes. Comunicaciones científicas y tecnológicas V-053. Univ. Nacional del Nordeste. Argentina. 3 pp.

Sánchez Belda A, 2002. Razas ganaderas españolas. I.- Bovinas. Ed: Feagas y MAPA. 358 pp.

Sánchez L, 1978. La raza vacuna Rubia Gallega. Ed: Celta. Lugo. 319 pp.

Sanz Egaña C, 1952. Enciclopedia de la carne. Ed: Espasa Calpe. Madrid. 1504 pp.

(Aceptado para publicación el 21 de febrero de 2006)