

TI 06. CARACTERÍSTICAS DE CANALES DE TOROS ACEBUADOS PRODUCIDOS A PASTOREO Y SU RELACIÓN CON ATRIBUTOS DE LA CALIDAD COMESTIBLE DE LA CARNE

N. Huerta-Leidenz¹, O. Atencio-Valladares¹, A. Rodas², N. Jerez-Timaure¹, y B. Bracho¹

¹La Universidad del Zulia. Facultad de Agronomía y ²Facultad de Ciencias Veterinarias Maracaibo-Venezuela.

Abstract

Carcass characteristics of Zebu-influenced, grassfed bulls and their relationships to eating quality attributes

Sensorial and shear force data of rib (*longissimus*) steaks from 419 Zebu-type, grass-fed bull carcasses were subjected to correlation analyses to study relationships of carcass traits to eating-quality attributes. Significant relationships were found between external fat estimators and most of the attributes under study, whereas marbling scores were not significantly related to any of them. The use of a Adipose Maturity score based on a fat color scale to adjust for a final maturity score or a final maturity index, served to improve most of the associations of individual maturity (skeletal, lean and fat) indicators to beef quality attributes. Since carcass quality indicators did not account individually for more of 15% of the total variation observed in beef quality attributes, external fat measures and final maturity estimators should be used in conjunction to design carcass grading systems for zebu-type bulls produced under grazing conditions.

Palabras claves: Carne, calidad de canal, *Longissimus*, fuerza de corte, madurez fisiológica.

Key words: Beef, carcass quality, *Longissimus*, shear force, physiological maturity.

Introducción

La clasificación venezolana de reses (Decreto No. 181, 1994), adopta la Decisión 197 de la Junta del Acuerdo de Cartagena (Decreto No. 2527, 1992) para uniformar los sistemas de clasificación de carne en la subregión andina con base en criterios de triplicación similares a los del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, 1989), intentando relacionar rasgos de la canal con atributos de palatabilidad. Existen notables contrastes (genéticos, alimenticios, y de manejo) entre nuestros sistemas de producción y los de USA. La clasificación del USDA fue diseñada con hembras y castrados de predominio *B. taurus* y cebados con granos. Hacen falta investigaciones autóctonas sobre la calidad cárnica de animales que, cebados a pastoreo, abastezcan mayormente al mercado, como es el caso de los machos enteros acebuados. El presente estudio busca identificar los indicadores de calidad en la canal de toros para mejorar la clasificación actual.

Materiales y métodos

Muestras de músculos *longissimus* de 419 machos bovinos enteros (toros) acebuados, producidos a pastoreo en diferentes regiones del país (238 en los llanos occidentales, con registros de edad y de historia genética conocida) fueron sometidas a pruebas de degustación y fuerza de corte Warner Bratzler (CWB) con los mismos procedimientos de Jerez-Timaure et al. (1997). Después de 48 horas *post-mortem*, las canales refrigeradas fueron evaluadas de acuerdo a varias características, descritas en su mayoría por Jerez-Timaure et al. (1997) y basadas en el Decreto 181 (1994). La madurez fisiológica preliminar se determinó asignándole un 60% a la madurez ósea y un 40 % a la muscular (USDA, 1989). Una escala de color de la grasa (A = Blanco marfil, B=Blanco cremoso, C=Ligeramente amarillo, D=Amarillo y E=Amarillo anaranjado) basada en la investigación de Hodgson et al. (1992) estimó la madurez adiposa (Huerta-Leidenz, 1993). Con la madurez adiposa se ajustó la madurez preliminar para determinar los niveles de madurez total (A, B, C, D, y E) con gradaciones de diez en diez (00,10,20 ..100) o bien, utilizando una escala numérica (1 a 4=A: 5=B, 6=C, 7=D y 8=E) denominada índice fisiológico de madurez (IFM). El grado de asociación de las variables se determinó por análisis de correlación (SAS, 1991) utilizando el coeficiente simple de Pearson (r) para variables continuas y el de rangos de Spearman (rs) para variables discretas.

Resultados y discusión

Los estadísticos descriptivos muestran que la mayor variación en rasgos de la canal se observó en los

índices de grasa exterior con CV < 58 por ciento (TABLA I). La TABLA II presenta la correlación entre variables. Las asociaciones de CWB fueron negativas y altamente significativas con la terneza, cantidad de tejido conjuntivo y jugosidad, un hecho respaldado por Cross et al. (1973) y Jerez et al. (1994). Lo mismo puede decirse de la asociación positiva y altamente significativa de los atributos sensoriales entre sí. Se encontró una asociación altamente significativa ($P < .01$) de el grado de acabado de grasa y el espesor de grasa con la mayoría de los atributos y CWB, siendo los coeficientes de correlación muy bajos.

Cuadro 1. Variación de diferentes características de la canal y de la carne de toros.

Variable	N	Media	DE	CV	Mínimo	Máximo
Edad, meses	238	29.68	1.79	5.26	26.00	34.00
Peso de la canal, Kg.	419	285.5	27.45	9.41	207.0	465.0
Madurez Ósea ^a	419	B ⁰²	38.11	14.88	A ³⁰	C ⁸⁰
Madurez Muscular ^b	419	A ⁹¹	34.77	14.79	A ²⁰	C ⁵⁰
Madurez Adiposa ^c	255	2.77	0.43	15.03	2	3
Madurez Preliminar ^d	419	A ⁹⁷	32.58	11.98	A ³⁰	C ⁴⁰
Madurez Total ^e	255	B ⁰⁴	24.88	9.44	A ⁵⁰	C ¹⁰
Índice fisiológico ^f	255	4.56	0.68	31.28	3	6
Acabado ^g 419	2.88	0.93	31.28	1	5	
Marmoleo ^h	419	4.97	0.19	3.78	3	5
Espesor de grasa, mm.	418	1.73	1.01	57.89	0	8.00
Fuerza de corte, kg.	419	5.25	1.78	33.94	1.89	11.89
Jugosidad ⁱ 419	4.80	0.55	11.42	3	7	
Cantidad tejido conectivo ^j	419	3.72	0.86	23.06	2	6
Terneza general ^k	419	3.97	0.98	24.47	2	7
Terneza de la fibra ^k	419	4.33	0.92	21.21	2	7
Intensidad del sabor ^l	419	5.85	0.24	4.02	5	7

N: Número de observaciones; DE: Desviación estándar; CV: Coeficiente de variación. ^a Por el grado de osificación del esqueleto, color y forma de las costillas. Escala de A (animales inmaduros) hasta E (animales maduros) con gradaciones de diez en diez (B⁰⁰, B¹⁰ ... B¹⁰⁰, C⁰⁰). ^b Según color y textura del músculo largo dorsal. ^c Según color de la cubierta de grasa (1=A; 5=E). ^d Ponderando madurez ósea (60%) y muscular (40%). ^e Ajustando madurez preliminar con madurez adiposa. ^f Asignando escala numérica a la madurez total (1-4=A, 5=B, 6=C, 7=D, 8=E). ^g 1=Muy Abundante...5=Ausente. ^h 1= Abundante...5= Trazas a desprovisto. ⁱ 8= Extremadamente jugosa 1= Extremadamente seca. ^j 8: Ninguna; 1= Abundante. ^k 8= Extremadamente tierna; 1= Extremadamente dura. ^l 8= Muy intenso; 1= Insípido

Cuadro 2. Correlación de los rasgos de la canal y las características de la carne.^a

Variable	Fuerza de corte	Jugosidad	Terneza general	Terneza de fibra	Cantidad tejido conjuntivo	Intensidad del sabor
Edad	+0.18**r	-0.35**r	-0.19**r	-0.21**r	-0.10NSr	-0.08NSr
Peso de la canal.	+0.09NSr	-0.07NSr	-0.06NSr	-0.07NSr	-0.06NSr	-0.04NSr
Madurez Osea	-0.09NSr	-0.14**rs	+0.06NSrs	+0.02NSrs	+0.06NSrs	+0.22**rs
Madurez Muscular	+0.04NSr	-0.03NSrs	-0.12**rs	-0.13**rs	-0.12**rs	+0.08NSrs
Madurez Adiposa	+0.12NSr	-0.02NSrs	-0.04NSrs	-0.02NSrs	-0.04NSrs	-0.15**rs
Madurez Preliminar	-0.03NSr	-0.08NSrs	-0.01NSrs	-0.04NSrs	-0.01NSrs	+0.17**rs
Madurez Total	+0.38**r	-0.18**rs	-0.17**rs	-0.19**rs	-0.17**rs	-0.06NSrs
Índice fisiológico	+0.17**r	-0.25**rs	-0.20**rs	-0.22**rs	-0.20**rs	-0.19**rs
Acabado	+0.21**r	-0.18**NS	-0.36**rs	-0.35**rs	-0.36**rs	-0.23**rs
Marmoleo	+0.09NSr	-0.01NSrs	-0.03NSrs	-0.03NSrs	-0.03NSrs	-0.07NSrs
Espesor de grasa	-0.16**r	+0.08NSr	+0.16**r	+0.17**r	+0.13**r	+0.14**r
Fuerza de corte.		-0.15**r	-0.65**r	-0.66**r	-0.64**r	-0.06NSr
Jugosidad			+0.17**rs	+0.23**rs	+0.12**rs	+0.13**rs
Terneza general				+0.97**rs	+0.97**rs	+0.27**rs
Terneza de la fibra					+0.95**rs	+0.25**rs
Cantidad de Tejido conjuntivo						-0.23**rs

^a Variables descritas en el cuadro 1. r: Coeficiente de correlación simple de Pearson; rs: Coeficiente de correlación simple de Spearman; *: $P < 0.05$; **: $P < 0.01$; NS: no significativo.

Estos coeficientes indican que menos de 13 % de la variación en los atributos de calidad sensorial en toros acebuados pueden atribuirse individualmente a las características de la canal estudiadas. Las asociaciones del marmoleo, fueron insignificantes ($P > .05$). A excepción de la madurez muscular, ninguno de los indicadores de madurez se asoció significativamente con atributos de calidad. En cambio, el IFM se correlaciono ($P < .01$) con

todos los atributos, y la madurez total siguió la misma tendencia, sugiriendo que, al ajustar la madurez preliminar (ósea y muscular) con la madurez adiposa (conjugadas en una sola variable), se puede lograr un efecto sinérgico al indicar calidad en carne de toros. La literatura señala que en bovinos de edad avanzada y/o alimentados con forrajes, la madurez adiposa podría servir como indicador de la calidad (Huerta-Leidenz, et al. 1993, Hodgson et al., 1992). Aun así, los coeficientes de correlación encontrados ($P < .05$) para la madurez total y el IFM con los atributos de calidad, siguen siendo bajos, atribuyéndoles menos del 15 % de la variación en atributos de calidad sensorial.

Conclusiones

El IFM y los indicadores de grasa exterior en la canal, resultaron ser promisorios para indicar la calidad organoléptica de la carne de toros acebuados, producidos a pastoreo; mientras que el marmoleo, como indicador de atributos sensoriales y su uso en sistemas de clasificación por calidad, no se justifica en estos animales.

Literatura citada

- Cross, H. R., Z. L. Carpenter and G. C. Smith. 1973. Effects of intramuscular collagen and elastin on bovine muscle tenderness. *J. Food Sci.* 38:998-1003.
- Decreto Presidencial No. 181. 1994b. Gaceta Oficial de la República de Venezuela No. 4737 (extraordinario). Caracas, Venezuela.
- Hodgson, R. R., K. E. Belk, J. W. Savell, H. Cross y F. L. Williams. 1992. Development of a quantitative quality grading system for mature cow carcass. *J. Anim. Sc.* 70:1840-1847.
- Huerta Leidenz, N. y O. Morón. 1993. Características de la canal de bovinos sacrificados en Venezuela. Memorias del IX Cursillo sobre Bovinos de carne. 21 y 22 de Octubre. Maracay. Pp 113-130.
- Jerez-Timaure, N., N. Huerta-Leidenz, E. Rincón y M. Arispe. 1994. Estudio preliminar sobre las características que afectan las propiedades de la carne de res en Venezuela. *Rev. Fac. Agron. (LUZ)* 11(3):283-295.
- Jerez-Timaure, N., N. Huerta-Leidenz, J. Arrieta, D. Prieto y J. Gutierrez. 1997. Influencia de la clasificación por condición muscular en novillos sobre el crecimiento y las características de la canal y de la carne. *Rev. Cubana Cienc. Agríc.* 31:37.
- Statistics Analysis System (SAS). 1991. SAS User's guide: Statistics. SAS Institute, Inc. Cary, NC.
- USDA. 1989. Official United States Standards for Grades of Carcass Beef. USDA, Agr. Marketing Service, Washington, DC.