

EFFECTO DE LA RAZA Y EL TIEMPO DE MADURACIÓN DE LA CARNE DE BOVINO SOBRE LA CAPACIDAD DE RETENCIÓN DE AGUA

EFFECT OF BREED AND AGEING TIME OF BEEF ON THE WATER HOLDING CAPACITY

Efecto de la raza y la maduración sobre la CRA.

Joel David Leal Gutiérrez^{1*}, Ligia Mercedes Jiménez Robayo¹, Manuel Fernando Ariza Botero¹
Carlos Manrique¹, Jairo López¹, Marcela Ríos¹, Susan Castro¹, Yenny Pinilla¹, Yurany Ortiz¹, Mario Muñoz¹,
Ariel Jiménez²

¹Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia. Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá. *jdlealg@unal.edu.co

²ASOCEBÚ, Colombia.

Palabras clave:

Cebuínos
Taurinos
BON
Romosinuano
calidad cárnica

Keywords:

Taurine
Cebuine
BON
Romosinuano
Meat quality

Abstract

WHC was measured in aged raw meat using the muscles *Longissimus dorsi* (LD) and *Semitendinosus* (ST) of 138 cross cattle. For LD, the best values to 7 day were obtained in Normand and Limousin cross and to 14 and 21 days in Limousin cross. For ST the best value to 7 day were obtained in Limousin cross and to 14 day was not observed differences between breeds. The Romosinuano and BON cross breeds showed the highest values to 21 days.

Resumen

Se determinó la Capacidad de Retención de Agua (CRA) en carne cruda madurada, utilizando los músculos *Longissimus dorsi* (LD) y *Semitendinosus* (ST) de 138 bovinos cruzados. En LD los mejores valores en el día 7 los obtuvieron los cruces Normando y Limousin y para los días 14 y 21 el cruce Limousin. Para ST el mejor valor en el día 7 fue del cruce Limousin y al día 14 no se encontraron diferencias entre razas. Al día 21 los mayores valores fueron obtenidos por los cruces con Romosinuano y BON.

Introducción

Uno de los principales objetivos del mejoramiento en bovinos está relacionado con los atributos de calidad cárnica, como la jugosidad, ligada a la CRA que es definida por Zamorano (1996) como la propiedad de la carne para retener sus propios líquidos, sufriendo la menor merma al ser procesada, o cocinada. En el trópico colombiano los sistemas productivos cuentan con recursos genéticos importantes de cebuínos y taurinos que incluyen 7 razas criollas entre las que se encuentran el Romosinuano y el BON, cuya variabilidad genética es responsable de su adaptación y productividad. El objetivo de este estudio fue establecer el efecto de la raza y el tiempo de maduración sobre la CRA en 9 cruces bovinos.

Material y métodos

Fueron evaluados 138 machos de las fincas *Cabezas* y *Santa Helena* (Aguachica, Cesar, Colombia) procedentes del cruce entre hembras Brahman Blanco (BB) con BON, BB, Brahman Rojo (BR), Braunvieh, Guzerat, Limousin, Normando, Romosinuano y Simental, mantenidos en pastoreo. Los F1 fueron clasificados en 4 grupos que se formaron cuando un número determinado de animales alcanzaba valores de peso vivo ~420 kg y edad promedio de 26±3 meses. El sacrificio fue realizado bajo procedimientos estándar de la planta *Friogan* (La Dorada, Caldas, Colombia).

Los músculos LD y ST fueron divididos en tres porciones y mantenidos a 4°C durante 7, 14 y 21 días en empaque al vacío. Cumplida la maduración se midió la CRA, usando la metodología F.p.p. de Grau y Hamm

(1953) modificado (Van Oeckel et al., 1999) y el parámetro CRA fue calculado con la relación $(M/T)*100$ (M =área de la carne aplanada y T =área del agua expulsada). El análisis estadístico para cada músculo por separado se realizó mediante el procedimiento GLM de SAS así como las comparaciones de Tukey.

$$Y_{ijklm} = \mu + R_i + T_j + R_i * T_j + F_k + G_l + \beta(X_{ij} - \bar{X}) + E_{ijklm}$$

Donde:

Y_{ijklm} =% de CRA; μ =Media poblacional; R_i =Raza; T_j =Maduración; $R_i * T_j$ =raza*maduración; F_k =Finca; G_l =Grupo de sacrificio; $\beta (X_{ij} - \bar{X})$ =edad; E_{ijklm} =error experimental.

Resultados

Todos los factores fueron significativos sobre la CRA en ambos músculos evaluados, a excepción del periodo de maduración en LD y la edad no presentó un efecto lineal sobre la CRA (tabla IA). Para LD los cruces con Limousin y Normando mostraron significancia con el cruce con Guzerat al día 7, para el día 14 se presentaron diferencias entre el cruce Limousin y el cruce Simental y los puros BB y para el día 21 entre Limousin y los cruces Simental, Normando, Guzerat, BB y BON. Para ST en el día 7 existió significancia entre el cruce Limousin y el cruce Guzerat y BB. Al día 14 no se presentaron diferencias entre razas. Los cruces Romosinuano y BON al día 21 presentaron diferencias con los animales puros BB. Al realizar comparaciones de CRA por periodo de maduración dentro de razas, no se encontraron diferencias en el músculo LD pero en ST hubo significancia en todos los cruces excepto Guzerat, Braunvieh y Simental (Tabla IB).

Discusión

Se pudo demostrar el efecto de la raza, la maduración y su interacción sobre la CRA en los cruces analizados. De modo similar Zea et al., (2007) encontraron el efecto de la raza sobre esta característica aunque Strydom et al., (2000) no pudieron demostrarlo. Este efecto puede estar sujeto a la genética propia del tipo racial evaluado, que posee diferencias en estructura y fisiología muscular (Muchenje et al., 2008; Sañudo et al., 2004) debidas a polimorfismos de genes mayores, a la suma de pequeños efectos de un grupo de ellos y a diferencias en sus frecuencias alélicas como resultado de la selección natural o artificial. Por ejemplo, en cerdos Hampshire se identificó una mutación exclusiva (RN-) en el gen PRKAG3 con efecto negativo sobre la CRA (Enfält et al., 2006).

Se asume que el proceso de transformación de músculo a carne tiene un efecto sobre las características del producto final. Sin embargo en el presente trabajo para LD la CRA mantuvo valores similares durante todos los periodos de maduración. En otros trabajos como el de Straadt et al., (2007) se reportó una tendencia a su incremento hasta el día 14 en LD de cerdos. Por el contrario, para ST los mejores valores de la CRA se observaron al día 7, de modo similar, al estudio de Monson et al., (2005) cuando evaluaron la jugosidad en LD de Limousin y Parda de la Montaña. La validación de la metodología de P.p.f utilizada en el presente estudio permite su correlación con la prueba del panel sensorial, jugosidad (Van Oeckel et al., 1999), lo que nos permite comparar con los resultados de Monson et al., (2005).

Existe un comportamiento diferencial de la CRA en algunos cruces durante la maduración dada la significancia de la interacción raza*maduración en ambos músculos analizados, de modo similar al reporte de Bee et al., (2007) en cerdos. En los días 14 y 21 los cruces Limousin y Simental presentaron significancia para el valor promedio de CRA aunque al día 7 no mostraron diferencias, lo que es comparable con los resultados de Chambaz et al., (2003) cuando evaluaron estas mismas razas al día 14.

De acuerdo a la significancia de los factores principales y su interacción se podría concluir que la CRA presenta un comportamiento complejo en músculos más blandos (LD), debido en un mayor grado a diferencias inherentes del cruce que al proceso de maduración *per se* (proteólisis y pH -Bee et al, 2007) mientras que en músculos más duros (ST) ambos factores contribuyen a la evolución de la CRA.

Conclusiones

Se recomienda tener en cuenta el tipo de cruce cuando se quiere optimizar el manejo de la carne durante la maduración, dado el efecto de la interacción raza*maduración sobre la característica CRA de la carne madurada en bovino.

Agradecimientos

Al Ministerio de Agricultura de Colombia y ASOCEBÚ.

Tabla I. Significancia de los factores principales (Raza y Maduración), su interacción y la covariable edad para la Capacidad de retención de agua (CRA); ns = no significativo. Porcentaje promedio (%) de CRA y desviaciones estándar (DE) para raza*maduración; superíndices: a b, comparación de razas dentro de maduración; x y, comparación de maduración dentro de raza [Statistical significance factors (breed and aging time), their interaction and covariate age for Water Holding Capacity (WHC); ns= without significance. B. Mean percentages (%) of WHC and standard deviations (DE) for breed*ageing: superindex: a b, Comparison breeds within ageing; x y, comparison ageing within breed]

A. Significancia de los factores principales y su interacción sobre CRA.							
	Longissimus dorsi (LD)				Semitendinosus (ST)		
Raza	<.0001				<.0001		
Maduración	ns				<.0001		
Raza*Maduración	0.0082				0.0363		
Edad	ns				ns		
B. Porcentaje promedio de CRA.							
	Día	7		14		21	
	Raza de cruce	Promedio	DE	Promedio	DE	Promedio	DE
LD	Blanco Orejinegro	32.7 ^{ab}	6.9	31.9 ^{ab}	6.4	30 ^b	4.8
	Brahman Blanco	31.9 ^{ab}	6.4	30.7 ^b	5	31.4 ^b	5.5
	Brahman Rojo	31.2 ^{ab}	4.3	31.5 ^{ab}	5.7	32.9 ^{ab}	7.7
	Braunvieh	34.8 ^{ab}	7.9	34.7 ^{ab}	3.3	34.4 ^{ab}	5.6
	Guzerat	30.3 ^b	6	34 ^{ab}	8.1	31.2 ^b	6
	Limousin	35.5 ^a	10.2	36 ^a	7.3	36.6 ^a	6.6
	Normando	36.7 ^a	8.3	32.1 ^{ab}	5	31.4 ^b	7
	Romosinuano	32.3 ^{ab}	6.4	33.6 ^{ab}	4.3	33.8 ^{ab}	6.2
	Simental	31.9 ^{ab}	7.8	31.3 ^b	7.6	32.1 ^b	6.4
ST	Blanco Orejinegro	32 ^{ab, x}	5.6	26.3 ^y	5.6	29.6 ^{a, xy}	5.9
	Brahman Blanco	30.8 ^{b, x}	7	25.9 ^y	6.1	25.4 ^{b, y}	5.5
	Brahman Rojo	33.8 ^{ab, x}	6.6	26.6 ^y	5.8	25.4 ^{ab, y}	5.3
	Braunvieh	32.7 ^{ab}	4.7	27.9	2.5	29.7 ^{ab}	4.2
	Guzerat	29.5 ^b	6.3	25.2	5.4	26.8 ^{ab}	4
	Limousin	34.4 ^{a, x}	6.8	27.3 ^y	6.8	28.5 ^{ab, y}	5.3
	Normando	32.7 ^{ab, x}	4.4	28.1 ^{xy}	3.5	28 ^{ab, y}	4.8
	Romosinuano	32.1 ^{ab, x}	5.2	27.3 ^y	3.7	29.9 ^{a, xy}	4.8
	Simental	31.5 ^{ab}	4.4	27.5	4.6	28.5 ^{ab}	4

Bibliografía

- Bee G, Anderson A, Lonergan S, Lonergan E. 2007. Rate and extent of pH decline affect proteolysis of cytoskeletal proteins and water-holding capacity in pork. *Meat Sci.* 76; 359–365.
- Chambaz A, Scheeder M, Kreuzer M y Dufey P. 2003. Meat quality of Angus, Simmental, Charolais and Limousin steers compared at the same intramuscular fat content. *Meat Sci* 165; 491–500.
- Enfält AC, Von Seth G, Josell A, Lindahl G, Hedebrö-Velander I, Braunschweig M, Andersson L, Lundström K. 2006. Effects of a second mutant allele (V199I) at the PRKAG3 (RN) locus on carcass composition in pigs. *Livest Sci* 99; 131– 139.
- Monsón F, Sañudo C y Sierra I. 2005. Influence of breed and ageing time on the sensory meat quality and consumer acceptability in intensively reared beef. *Meat Sci* 68; 471–479.
- Muchenje V, Dzama K, Chimonyo M, Raats J y Strydom P. 2008. Meat quality of Nguni, Bonsmara and Aberdeen Angus steers raised on natural pasture in the Eastern Cape, South Africa. *Meat Sci* 79; 20–28.
- SAS (2008) SAS/STAT. User's guide, version 9.2. Cary, NC, USA: SAS Institute Inc.
- Sañudo C., Macie E.S., Olleta J.L., Villarroel M., Panea B., Alberti P. 2004. The effects of slaughter weight, breed type and ageing time on beef meat quality using two different texture devices. *Meat Sci* 66; 925–932.
- Straadt I, Rasmussen M, Andersen H, Bertram H. 2007. Aging-induced changes in microstructure and water distribution in fresh and cooked pork in relation to water-holding capacity and cooking loss –A

combined confocal laser scanning microscopy (CLSM) and low-field nuclear magnetic resonance relaxation study. *Meat Sci* 75; 687–695.

Strydom P, Naude R, Smith M, Scholtz M y Van Wyk J. 2000. Characterization of indigenous African cattle breeds in relation to meat quality traits. *Meat Sci* 55; 79-88.

Van Oeckel M, Warnants N y Boucque V. 1999. Comparison of different methods for measuring water holding capacity and juiciness of pork versus on-line screening methods. *Meat Sci* 51; 313-320.

Zamorano M. 1996. Qué es y para qué sirve la Capacidad de retención de agua de la carne. *La industria cárnica latinoamericana* 102.

Zea J, Díaz M y Carballo J. 2007. Efecto de la raza, sexo y alimentación en la calidad de la carne de vacuno. *Arch Zootec* 56; 737-743.