

EFFECTO DE LA EDAD DENTAL Y NIVEL DE ACABADO DE CANALES DE NOVILLOS NELORE (*Bos indicus*) EN LA TERNEZA OBJETIVA

Pflanzer, S. B. y Felício, P. E.

Departamento de Tecnología de los Alimentos, Facultad de Ingeniería de Alimentos, Cidade Universitária Zeferino Vaz, Campinas, Brasil. spflanzer@gmail.com

INTRODUCCIÓN

Bouton y Harris (1972) señalaron que la relación entre edad y terneza refleja no sólo la evolución cronológica directa en los tejidos muscular y conjuntivo, sino también efectos asociados. El aumento del tamaño corporal y a la deposición de grasa subcutánea en la canal con la edad, pueden influir en la tasa de enfriamiento. La cantidad de tejido adiposo subcutáneo de las canales, medida en términos de espesor de grasa dorsal en el ojo de bife (entre 9° y 11° costilla), o evaluada visualmente puede influir en la terneza de la carne. Según Dolezal et al. (1982) el efecto se produce a través de la prevención del acortamiento de sarcómeros por el frío, con la grasa actuando como aislante térmico cuando el enfriamiento es rápido, pero pocos estudios relacionan la grasa subcutánea con la terneza de la carne en ganado cebú de Brasil.

Este experimento se llevó para determinar el efecto de tres clases de edad dental (2, 4 y 6 dientes incisivos permanentes) y dos niveles de acabado de la canal (2- poco y 3- mediano) en la resistencia al corte y longitud del sarcómero del músculo *Longissimus thoracis* de vacunos Nelore producidos a pastoreo y sacrificados en la industria.

MATERIAL Y MÉTODOS

Selección de las canales y preparación de muestras

Se utilizaron 60 canales vacunas, seleccionadas al azar durante el sacrificio de 822 animales de la jornada y agrupadas en 6 categorías con 10 canales cada una, de acuerdo con la edad dental (2, 4 y 6 dientes incisivos permanentes – d.i.p., lo que corresponde a animales de 20-24 meses, 30-36 meses y 42-48 meses de edad) (Correa, 1996) y la cobertura de grasa subcutánea (2 – poco y 3 - mediano, correspondiente al espesor de 1-3mm y 4-6mm de espesor).

Después del enfriamiento de las canales (2°C durante 24 horas), se retiró una parte del bife ancho sin tapa ("cube roll"), incluidas las 6ª, 7ª y 8ª vértebras torácicas (m. *Longissimus thoracis*), que fue deshuesada y madurada durante 14 días.

Resistencia al corte - Método Warner-Bratzler

Se hornearon filetes de 2,5 cm de espesor en horno eléctrico convencional (170°C), hasta temperatura interna de 71°C. Después de la cocción se retiraron seis cilindros de 1,27 cm de diámetro en el sentido de las fibras musculares con la ayuda de un vaciador. que fue cortado una vez en texturometer TA-XT 2i, equipado con una cuchilla de Warner-Bratzler de 1mm de espesor (AMSA, 1995).

Longitud del sarcómero

El análisis de la longitud del sarcómero se llevó a cabo según lo descrito por Culler et al. (1978). De cada muestra se preparó una solución conteniendo las miofibrillas extraídas. Una gota de esta suspensión fue examinada por microscopía de contraste de fase, utilizando objetivo 100x en aceite de inmersión. Las miofibrillas fueron fotografiadas y analizadas a través de software de morfometría y la longitud de los sarcómeros de se midieron en micrómetros.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Resistencia al corte

En la Tabla 1 se recogen los resultados del análisis de la terneza objetiva (WB) y la pérdida de peso por la cocción (PPC) del m. *Longissimus thoracis*, agrupados por la edad dental y el acabado de las canales. Para las medidas de WB del m. *Longissimus thoracis*, se constató que las clases de edad dentales no diferían ($P > 0,05$). Resultados similares fueron encontrados por Lawrence et al. (2001) al evaluar la fuerza de corte y la terneza de la m.

Longissimus thoracis de ganado con distintas clases de edad dentales (0, 2, 4, 6 y 8 de d.i.p.), y los autores no encontraron diferencias entre las categorías estudiadas. Felício et al. (1982) evaluaron el efecto de la edad de tres clases de ganado (30-36 meses, 36-48 meses y más de 48 meses) en la resistencia al corte del m. *Longissimus thoracis* y *dorsi*, y no encontraron ninguna diferencia entre ellas. Sin embargo, Shorthose et al. (1990) encontraron valores más altos de fuerza de corte en las muestras de los animales más viejos y Huff et al. (1993) encontraron carne más tierna en los animales más jóvenes (14 meses) en comparación con los animales más viejos (76 meses).

Tabla 1. Promedio de resistencia al corte (WB) y pérdida de peso por cocción (PPC) para grupos de edad y clases de acabado.

Grupos	(n)	WB \pm SEM, kg	PPC \pm SEM, %
Edad dental	2 dip*	6,81 \pm 0,35	31,53 ^a \pm 0,79
	4 dip	6,85 \pm 0,48	30,08 ^{ab} \pm 0,77
	6 dip	5,76 \pm 0,29	27,87 ^b \pm 1,01
	P-value	0,65	<0,01
Acabado	2-poco	7,04 ^a \pm 0,33	30,84 ^a \pm 0,64
	3-mediano	5,91 ^b \pm 0,28	28,81 ^b \pm 0,81
	P-value	<0,01	0,03

^{a,b}En la columna, los medios con letras distintas difieren ($P < 0,05$). * Dientes incisivos permanentes.

Filetes de canales con acabado medio demostraron un valor de WB menor ($P < 0,01$) a los de los filetes de canales con acabado escaso (Cuadro 1). Este efecto también fue descrito por Dolezal et al. (1982), que evaluaron tres grados de acabado (menos de 5mm, 5-10mm y más de 10 mm). Lochner et al. (1980) también encontraron menor fuerza de corte en las muestras de las canales con un acabado superior en comparación con las de uno menor. Se constató el efecto de la edad y el acabado ($P < 0,05$) sobre la pérdida de peso por cocción, cuando muestras de animales más viejos, con más grasa de cobertura perdieron menos peso. Moon et al. (2006) también encontraron menores pérdidas de peso por cocción en las muestras de las canales con más grasa (de tres grados de acabado: 7 mm, 9,5 mm y 11,5 mm de grasa de cobertura). Por su parte, Felício et al. (1982) y Lawrence et al. (2001) no encontraron diferencias en la pérdida de peso para la cocción debido a la edad.

Longitud del sarcómero

Hay una tendencia de mayor promedio de longitud de sarcómeros en clases de edad 4 y 6 ($P = 0,09$). También hubo una tendencia de mayor sarcómero en acabado 3 ($P = 0,06$). Estos efectos favorables de edad y acabado se pueden atribuir a un ritmo más lento de enfriamiento del m. *Longissimus thoracis* de canales en las condiciones de operación industrial donde se hizo la investigación (Figura 1). Shorthose et al. (1990) y Shackelford et al. (1995) no encontraron diferencias debido a la edad, mientras May et al. (1992) constataron efectos de acabado.

En base a los resultados de esta investigación, realizada por muestreo de

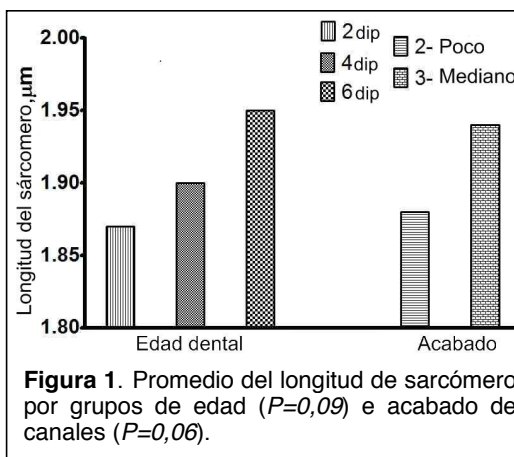


Figura 1. Promedio de longitud de sarcómero por grupos de edad ($P=0,09$) e acabado de canales ($P=0,06$).

las canales bovinas de raza Nelore (*Bos indicus*), se concluye que no hay diferencia para fuerza de corte entre los distintos grupos de edad, pero un mayor acabado ofrece carne más tierna, posiblemente debido a la menor pérdida de peso por cocción y mayores sarcómeros.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMSA. (1995). AMERICAN MEAT SCIENCE ASSOCIATION. Research guidelines for cookery, sensory evaluation and tenderness measurements of fresh meat. Chicago: Natl. Live Stock and Meat Board, IL.
- BOUTON, P. E. y HARRIS, P. V. (1972). The effects of some post-slaughter treatments on the mechanical properties of bovine and ovine muscle. *J. Food Sci.*, 37, 539-543.
- CULLER, R. D., PARRISH, F. C., SMITH, G. C. y CROSS, H. R. (1978). Relationship of myofibril fragmentation index to certain chemical, physical and sensory characteristics of bovine longissimus muscle. *J. Food Sci.*, 43, 1177-1180.
- DOLEZAL, H. G., SMITH, G. C., SAVELL, J. W. y CARPENTER, Z. L. (1982). Comparison of subcutaneous fat thickness, marbling and quality grade for predicting palatability of beef. *J. Food Sci.*, 47, 397-401.
- FELÍCIO, P. E., ALLEN, D.M. y CORTE, O. O. (1982). Influência da maturidade da carcaça sobre a qualidade da carne de novilhos Zebu. *Coletânea ITAL, Campinas*, 12, 137-149.
- HUFF, E. J. y PARRISH, G. C. (1993). Bovine longissimus muscle tenderness as affected by post mortem aging time, animal age and sex. *J. Food Sci.*, 58, 713-716.
- LAWRENCE, T. E., WHATLEY, J. D., MONTGOMERY, T. H., PERINO, L. J. y DIKEMAN, M. E. (2001). Influence of dental carcass maturity classification on carcass traits and tenderness of longissimus steaks from commercially fed cattle. *J. Animal Sci.*, 79, 2092-2096.
- LOCHNER, J. V., KAUFFMAN, R. G. y MARSH, B. B. Early-postmortem cooling rate and beef tenderness. *Meat Sci.*, 4, 227-241, 1980.
- MAY, S. G., DOLEZAL, H. G., GILL, D. R., RAY, F. K. y BUCHANAN, D. S. (1992). Effects of days fed, carcass grade traits, and subcutaneous fat removal on postmortem muscle characteristics and beef palatability. *J. Animal Sci.*, 70, 444-453.
- MOON, S.S., YANG, H.S., PARK, G.B. y JOO, S.T. (2006). The relationship of physiological maturity and marbling judged according to Korean grading system to meat quality traits of Hanwoo beef females. *Meat Sci.*, 74, 516-521.
- SHACKELFORD, S. D., WHEELER, T. L. y KOOHMARAIE, M. (1995). Relationship between shear force and trained sensory panel tenderness ratings of 10 major muscles from *Bos indicus* and *Bos taurus* cattle. *J. Animal Sci.*, 73, 3333-3340.
- SHORTHOSE, W. R. y HARRIS, P. V. (1990). Effect of animal age on the tenderness of selected beef muscles. *J. Food Sci.*, 55, 1-8.

EFFECTS OF TEETH MATURITY AND FATNESS OF NELORE (*Bos indicus*) STEER CARCASSES ON INSTRUMENTAL TENDERNESS

ABSTRACT. This study aimed to evaluate the effects of teeth maturity and carcass fatness on instrumental tenderness and sarcomere length of the beef ribeye (m. Longissimus thoracis). Carcass sides (n=60) of Nelore steers were grouped into six categories, according to teeth maturity (2, 4 and 6 permanent incisors), and fatness (2 – slight and 3 - average). The boneless ribeye cuts (6th - 9th ribs) were vacuum packed and aged for 14 days. Steaks, 2.5 cm thick, were evaluated regarding sarcomere length, shear force and sensory attributes. Sarcomere length was not affected ($P>0.05$) by maturity or fatness. Teeth maturity did not influence ($P>0.05$) tenderness measured by instrumental analysis, however rib steaks from fatter carcasses had better tenderness ($P<0.01$) and lower cooking losses ($P<0.01$). It is concluded that there are not instrumental differences between the distinct maturity groups evaluated, however fatter beef carcasses had better tenderness.

Keywords: beef carcass, teeth maturity, fatness, tenderness.