

Efecto de la adición de sales y papaína sobre los parámetros tecnológicos, texturales y fisicoquímicos de músculo *Supraspinatus* bovino cocidos *sous vide*

Marichal, Stefania¹; Guasp, Santiago²; Ormando, Paula³; Vaudagna, Sergio^{3,4,5}; Natalia Szerman^{3,4,5}

1- Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Facultad de Farmacia y Bioquímica, UBA.
2- Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias, UCA.
3- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), CIA. Instituto de Investigación Tecnología de Alimentos (ITA).
4- Instituto de Ciencia y Tecnología de los Sistemas Alimentarios Sustentables (ICyTSAS) UEDD INTA-CONICET
5- CONICET

MAIL: Szerman.natalia@inta.gob.ar

Introducción

Para los consumidores, la terneza es uno de los atributos más importantes al momento de la compra y consumo de carne bovina. Sin embargo, la falta de uniformidad originada por diversos factores intrínsecos (características zootécnicas y anatómicas, edad, etc.) y extrínsecos (madurado, método de cocción) es un problema importante en la industria cárnica. Métodos mecánicos, químicos, físicos y/o enzimáticos se aplican para mejorar la terneza

Objetivo

Evaluar el efecto de la adición de sales y papaína a músculos *Supraspinatus* bovino, cocidos *sous vide*, sobre los parámetros tecnológicos, cromáticos y de textura.

Materiales y métodos

Diseño en bloques completamente aleatorizado con 7 tratamientos fijos y 2 bloques. En cada bloque se evaluaron los 7 tratamientos, utilizándose un total de veinte (21) músculos por bloque.

*concentraciones en músculo recién inyectado

Tratamientos	Sales*	Papaína % (p/p)*
T1	1,2% NaCl	-
T2	1,2% NaCl	5.10 ⁻⁰⁶
T3	1,2 % NaCl	5.10 ⁻⁰⁵
T4	0,8% NaCl + 0,4% KCl	-
T5	0,8% NaCl + 0,4% KCl	5.10 ⁻⁰⁶
T6	0,8% NaCl + 0,4% KCl	5.10 ⁻⁰⁵
T7 (control)	-	-

Músculos *Supraspinatus* bovino (palomita), almacenadas a -20°C (15 días). Previo a su procesamiento, se descongelaron en cámara a 1,5±0,5°C.

Para la salmuera se utilizó KCl/NaCl 2:1 (Celusal light, Argentina) y papaína (30000 U/mg, Biopack, Argentina). Todos músculos se inyectaron hasta alcanzar el 120% de su peso original en una inyectora automática de 36 agujas.

Tumbling intermitente 60 min a 8,5 rpm (5 min ON/10 min OFF) en un bomo masajeador (Lance Industries, modelo LT-15) a 1,5±0,5 °C y bajo vacío constante (2 kPa). La carga del bomo fue de aproximadamente 30 kg.

Todas las muestras se envasaron al vacío en bolsas *cook-in* y almacenaron a 2,0±1,0°C.

Combinación de temperatura-tiempo 65 °C-9 min en el PMT. Una vez que las muestras alcanzaron el tratamiento térmico incrementó la temperatura hasta 80 °C (5 min), para lograr la inactivación de la papaína. Los tratamientos se realizaron en un autoclave con ducha de agua (Steriflow Barriquand mod. Microflow, Francia).

Inmediatamente después del tratamiento térmico, las muestras se sumergieron en un baño de agua-hielo hasta que la temperatura en el PMT alcanzó los 26°C.

Luego fueron almacenadas a 1,5±0,5°C hasta su posterior estudio (18 h).

Parámetros evaluados: pérdida de peso por *tumbling* (PPT) y por cocción (PPC), rendimiento total (RT), humedad expresable (HE), resistencia al corte (RC) mediante cizalla de Warner-Bratzler, parámetros de textura (dureza, cohesividad, masticabilidad y elasticidad) y de e color (CIEL*a*b*),

Análisis estadístico: Para el análisis estadístico se aplicó GLM (modelo lineal general) y para determinar diferencias significativas entre las medias de los tratamientos en cada uno de los parámetros se realizó un ANOVA y la prueba de Tukey para las comparaciones múltiples de medias (p=0,05).

Todos los datos se analizaron utilizando el programa INFOSTAT.



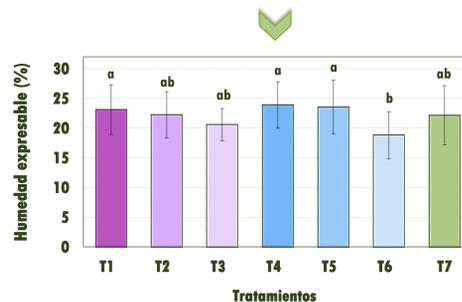
Resultados

Pérdidas de peso y rendimiento total

Tratamiento	PPT (%)	PPC (%)	RT (%)
T1	6,36±0,76 ab	35,76±2,75 b	75,85±3,98 a
T2	4,99±1,30 ab	39,76±1,90 a	75,88±3,08 a
T3	6,01±1,32 ab	38,55±1,41ab	75,71±1,96 a
T4	4,87±1,50 b	37,52±1,93 ab	76,11±3,43 a
T5	6,72±1,62 a	37,34±2,13 ab	76,22±2,77 a
T6	5,26±1,09 ab	40,58±3,62 a	76,86±5,33 a
T7	2,28±0,66 c	29,04±1,89 c	68,59±2,12 b

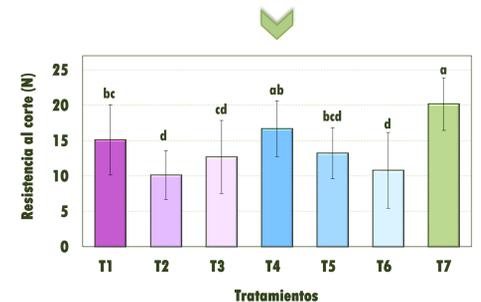
PPC > menores valores en las muestras control (T7).
mayores valores en las muestras adicionadas con papaína, con o sin adición de sales.
La papaína hidroliza las proteínas miofibrilares; por lo tanto, durante la cocción, estas proteínas pudieron perder parte de su capacidad de retención de agua.
RT > La incorporación de sales lo aumento, en relación a los músculos control. Los músculos adicionados con NaCl/KCl presentaron valores más altos que los que solo contenían NaCl. La adición de papaína no afectó este parámetro.

Humedad expresable



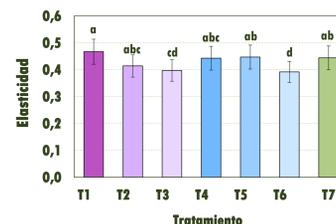
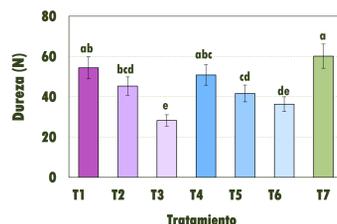
No se observaron diferencias significativas entre los distintos tratamientos y el control. La adición de papaína presentó un efecto negativo sobre la capacidad de retención de agua, lo cual se relaciona con la proteólisis de las proteínas miofibrilares.

Resistencia al corte



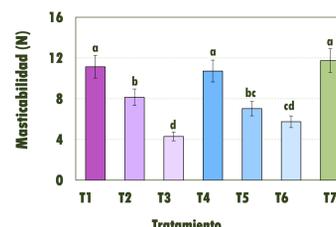
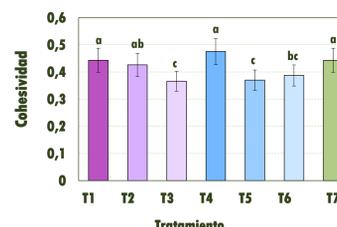
La incorporación de sales disminuyó los valores de RC. La adición de papaína disminuyó significativamente (p<0,05) los valores de RC en comparación con el control, sin observarse diferencias entre las sales utilizadas. La disrupción de la microestructura del músculo y la degradación de las proteínas miofibrilares lograda por la acción de la proteasa es la causa de la disminución de la RC.

Perfil de textura



El parámetro dureza tuvo valores más bajos en los músculos adicionados con las máximas concentraciones de papaína, significativamente (p<0,05) diferentes a los valores obtenidos en los controles.

Los parámetros elasticidad y masticabilidad presentaron comportamientos similares



El parámetro cohesividad, en general, también presentó los menores valores en los músculos adicionados con papaína, significativamente (p<0,05) diferentes al control.

No se observaron diferencias significativas (p>0,05) entre la incorporación de NaCl o NaCl/KCl para los parámetros de textura evaluados.

Parámetros cromáticos

Tratamiento	L*	a*	b*	ΔE
T1	54,50±2,13 a	10,36±1,95 b	12,93 ± 0,25 b	3,8
T2	53,49±2,54 a	9,61±1,57 b	12,62 ± 0,25 b	4,3
T3	51,44±2,52 b	10,12±1,93 b	12,61 ± 0,25 b	4,2
T4	53,84±2,60 a	9,60±1,54 b	12,49 ± 0,25 b	4,4
T5	54,07±1,62 a	9,79±1,66 b	12,44 ± 0,25 b	4,3
T6	52,93±1,81 ab	9,74±1,70 b	12,31 ± 0,26 b	4,2
T7	52,98±2,72 ab	13,57±2,59 a	14,22 ± 0,27 a	

Los valores de ΔE en un rango de 2 a 10 indican que la diferencia de color es perceptible a simple vista. Por lo tanto, los músculos adicionados con sales y papaína, con valores de ΔE>3,8 en comparación con el tratamiento control, presentarían diferencias de color que podrían ser percibidas por un consumidor.

El parámetro L* presentó valores más bajos en los músculos adicionados con la máxima concentración de papaína, siendo similares a los medidos en los músculos control.

Los valores de los parámetros a* y b* fueron significativamente (p<0,05) mayores en los músculos control. No se observaron diferencias entre los músculos adicionados con sales y papaína.



CONCLUSIÓN

La aplicación del tratamiento de cocción bajo vacío en músculos adicionados con sales y papaína mejoró el rendimiento total del proceso. Además, fue efectivo en reducir los valores de los parámetros que se asocian a la terneza. El reemplazo parcial del NaCl por KCl no afectó los parámetros evaluados.