

UTILIZACIÓN DE PRESERVANTES EN PICADILLO DE CARNE DE RES EXTENDIDO CON TEXTURIZADO DE SOYA

Ramón Santos*, Tatiana Beldarraín, Magdalena Ramos, Aster Bruselas,

Zobeida Frómata y Frank Rodríguez

Instituto de Investigaciones para la Industria Alimentaria,

Carretera al Guatao, km 3 1/2, La Habana, Cuba, C.P. 19200,

E-mail: rsantos@iiaa.edu.cu

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue determinar la durabilidad del picadillo de carne de res extendido con texturizado de soya (PTS) utilizando preservantes y conservados a temperatura menor de 5 °C. Para su realización se tomó la formulación actual de picadillo de carne de res extendido con PTS y se mezcló cada uno con 450 mg/kg de SO₂ adicionado como metabisulfito de sodio (var. 2), 1 g/kg de sorbato de potasio (var. 3), 2 % de lactato de sodio más 0,3 % de acetato de sodio (var. 4), 45 g/kg del preservante que emplea la Industria Cárnica en la conservación de este producto (var. 5) y una alternativa sin preservante como Control (var. 1). Se embutieron en tripa impermeable (no transparente) de 80 mm de ancho plano. Se caracterizaron desde el punto de vista sensorial, microbiológico y físico-químico al inicio. Durante el estudio de durabilidad, las evaluaciones sensoriales se realizaron una vez a la semana, mediante una prueba de aceptación-rechazo con 8 a 10 jueces adiestrados y se admitieron 5 % de unidades deterioradas para indicar el final de la durabilidad. La durabilidad del picadillo de res extendido sin preservantes añadido fue de siete días, mientras que al añadirle sorbato de potasio o la mezcla de lactato de sodio/acetato de sodio aumentó hasta nueve días, al agregar metabisulfito de sodio fue de 44 días y cuando se utilizó el preservante de la industria fue de 70 días.

Palabras clave: aditivos, picadillos de res, preservantes, soya texturizada, durabilidad.

ABSTRACT

Preservatives employment on ground beef meat with textured vegetable protein

Shelf-life of ground beef meat with textured soy (PTS) using preservatives and conserved to refrigeration temperature smaller than 5°C was determined. Current formulation of ground beef meat extended with PTS was elaborated and it was mixed during 5 to 10 min with the following preservatives: 450 mg/kg of SO₂ added as sodium metabisulfito (var 2), 1 g/kg of potassium sorbate (var 3), 2% of sodium lactate-0,3% of sodium acetate (var 4), 45 g/kg of the preservative using by Meat Industry in this product conservation (var 5). A control was made without preservative added (var 1). The masses were stuffed in waterproof gut of 80 mm plane wide. Physicochemical (moisture, fat, ash and pH) and sensory properties were determined initially, and pH and sensory properties were tested every week. Overall sensory scores and scores for appearance, aroma, texture and flavour were evaluated by a trained 8-10 member panel and results analysed on the basis of acceptance or rejection, with greater than 5% rejection taken as indicating the shelf-life end. Ground beef meat without preservatives added shelf-life was of 7 days and when potassium sorbate or sodium lactate/sodium acetate mixture were adding, the shelf life increased up to 9 days. Shelf-life of ground beef meat with sodium metabisulfito was of 44 days and when the industry preservative was used it was of 70 days.

Key words: additives, ground beef meat, preservatives, textured soy, shelf-life.

***Francisco Ramón Santos Lorenzo:** Ingeniero Químico (UH, 1972). Curso de perfeccionamiento profesional (Alemania, 1981). Especialidad de Carne y Productos Cárnicos (IIIA, 1985). Investigador Auxiliar (1997) y Máster en Ciencia y Tecnología de los Alimentos (IFAL, 1998). Sus principales líneas de trabajo son la elaboración de la carne y productos cárnicos, desarrollo de nuevos productos, en el empleo de extensores cárnicos y diversas mezclas de condimentos e ingredientes funcionales.

INTRODUCCIÓN

La prolongación de la vida útil de los alimentos constituye la razón fundamental del procesamiento tecnológico. La refrigeración, congelación, secado, pasteurización y esterilización, así como el empleo de preservantes y envases adecuados, son ejemplos de tratamientos que se aplican con la intención de evitar o retardar diversos procesos de deterioro que limitan la durabilidad de los alimentos (1).

En los años 90 se comenzó a importar del cono sur americano, carne de res molida, con y sin soya, que tuvieron una gran aceptación por parte del consumidor medio cubano. En años más recientes, la industria cárnica cubana, comenzó a comercializar picadillos de res, envasados en tripa impermeable y en envases plásticos, que se venden congelados, pero la temperatura de las neveras fluctúa y en ocasiones se eleva hasta 0 °C, que es inapropiada para su conservación.

El picadillo extendido con soya, que se comercializa en la red minorista en nuestro país, es un producto altamente perecedero, lo que significa que tiene que ser conservado a temperaturas por debajo de 5 °C. Estas temperaturas son imposibles de mantener a lo largo de la cadena de distribución y comercialización por lo que se reduce, aún más, la ya corta vida de anaquel de este producto que se elabora en el país.

El empleo de una tripa impermeable combinado con preservantes en picadillos refrigerados, ofrece bondades que no se deben soslayar, sobretodo si se toma en consideración que serían dos barreras importantes contra el deterioro microbiano.

El objetivo de este trabajo fue determinar la durabilidad de picadillo de carne de res extendido con texturizado de soya (PTS) con el empleo de preservantes y conservados a temperatura de refrigeración menor de 5 °C.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se diseñó a partir de la formulación actual de picadillo de carne de res extendido con proteína texturizada de soya (PTS) que se comercializa

en la red minorista del país. La carne de res fue molida por 5 mm y se mezcló durante 5 a 10 min en lotes de 10 kg cada uno, con los siguientes preservantes químicos:

-450 mg/kg de SO₂ adicionado como metabisulfito de sodio (Var. 2).

-1 g/kg de sorbato de potasio (Var. 3).

-2 % de lactato de sodio más 0,3 % de acetato de sodio (Var. 4).

-45 g/kg del preservante que actualmente emplea la Industria Cárnica (UNICAR) en la conservación de este producto, el cual es una mezcla de aditivos que contiene entre otros, sulfito sódico (Var. 5).

También se realizó una variante sin preservante alguno, que se tomó como control (Var. 1) durante el experimento. Los preservantes seleccionados y sus dosis de empleo, se tomaron por estar aceptados en el CODEX Alimentario, utilizarse en diferentes alimentos con buenos resultados y por experiencias de otros investigadores en alargar la vida de anaquel de productos cárnicos (1-4).

Las masas elaboradas se embutieron en tripa impermeable (no transparente) de 80 mm de ancho plano, para un diámetro aproximado de 50 mm, atadas por ambos extremos, logrando piezas de 1 kg. Cada pieza se tomó como una unidad experimental al muestrear, dedicando 250 g para los análisis físico-químicos, 250 g para los estudios microbiológicos y 500 g para la evaluación sensorial. Como el objetivo del trabajo es determinar la durabilidad de las variantes estudiadas, se almacenaron en una cámara de refrigeración a temperaturas menores a 5 °C, donde se midió y controló dicho parámetro.

Se realizaron pruebas de observación para determinar el régimen de muestreo que permitiera llegar al deterioro de las muestras, así se estableció cada siete días (una vez por semana), ajustando al final para precisar el deterioro. El muestreo aplicado fue tomando una pieza de cada variante cada vez, sometiéndola a las diferentes determinaciones, ajustando el mismo al final para asegurar que se llegó al deterioro con un doble rechazo, de cada muestra que representa al lote.

Al inicio del estudio, tanto al control como a las distintas variantes, se sometieron a una caracterización físico-química y sensorial, para conocer si hubo algún cambio al incorporar los preservantes utilizados. Ya durante el almacenamiento la variable respuesta fue la evaluación sensorial.

Para la evaluación sensorial de las variantes al inicio del estudio se empleó una escala de calidad analizando los atributos de textura, aspecto y sabor mediante una escala de 7 puntos (1 pésimo-7 excelente). Las muestras se codificaron con números aleatorios de tres cifras. Para su presentación, las variantes se cocinaron 4 min empleando un horno de micro ondas estándar imitando la forma tradicional de cocción de este tipo de producto cárnico en los hogares, pero sin la incorporación de condimentos y sales, ya que estos aditivos pueden enmascarar el deterioro del mismo.

Durante el estudio de durabilidad, las evaluaciones sensoriales se realizaron mediante una prueba de aceptación-rechazo con 8 a 10 jueces adiestrados para analizar la calidad general del producto. Se empleó el mismo método de cocción anteriormente descrito. Para calificar la muestra como aceptable o rechazable, los jueces tuvieron en cuenta cambios en el color, olor, sabor y textura del producto almacenado, así como cualquier cambio deteriorativo ostensible, tanto crudo como cocido. Si marcaban la muestra como rechazable debían indicar en qué consistía el deterioro apreciado, para poder tener conocimiento de la vía de deterioro que se manifestaba.

En esta evaluación se tomó como criterio de rechazo la coincidencia en este dictamen con el número significativo de jueces dado por una distribución binomial con $p=0,01$. Los resultados obtenidos se procesaron como "datos incompletos de fracaso" por el método de ploteo de riesgos, admitiendo 5 % de unidades deterioradas (2, 3, 5, 6).

Las determinaciones físico-químicas fueron: valor de pH (7), humedad (8), cenizas (9), proteína (cálculo teórico por diferencia), grasa (10) y cloruro de sodio (11).

Durante el estudio de durabilidad además de las evaluaciones sensoriales, se determinó el valor de pH por el mismo método descrito anteriormente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Tabla 1 presenta que al inicio del almacenamiento, los jueces calificaron a las variantes de -buena- (5,0) o superior en casi todos los atributos sensoriales en las variantes estudiadas. Durante la evaluación sensorial de los picadillos, los jueces señalaron "intenso olor y sabor a soya", lo que se justifica debido al nivel elevado de la misma en el producto y a que las muestras evaluadas no contenían ningún tipo de condimento o saborizante, para evitar el enmascaramiento del posible deterioro que pudieran presentar las mismas. Estos criterios no influyeron en la aceptación o en el rechazo de los picadillos, pero sí tal vez en las calificaciones otorgadas en algunas variantes en particular. También, los jueces sensoriales hacían alusión a la aparición de un sabor similar al sabor del "bicarbonato de sodio" en la Var. 4, el que perduró durante los estudios de durabilidad del producto, pero este sabor no repercutió en la evaluación de las muestras, problema que quedó resuelto al condimentar el producto. (12).

Tabla 1. Evaluación sensorial (n=4)

Variantes	Crudo		Cocido	
	Aspecto	Olor	Aspecto	Sabor
1	6,0 (0,3)	5,9 (0,5)	5,8 (0,4)	5,6 (0,6)
2	5,9 (0,3)	5,7 (0,5)	5,8 (0,4)	5,6 (0,6)
3	5,9 (0,5)	5,7 (0,6)	5,8 (0,6)	5,5 (0,7)
4	5,9 (0,5)	5,8 (0,6)	5,9 (0,3)	5,6 (0,6)
5	6,0 (0,5)	5,0 (0,7)	5,6 (0,9)	5,4 (0,9)

1. Picadillo extendido control
 2. Picadillo extendido (preservante: metabisulfito de sodio)
 3. Picadillo extendido (preservante: sorbato de potasio)
 4. Picadillo extendido (preservante: mezcla de lactato de sodio/acetato de sodio)
 5. Picadillo extendido (preservante empleado por la industria cárnica)
- (): desviación estándar

En el caso de la var. 5 que contiene el preservante empleado por la industria cárnica, los jueces señalaron que presentaba un ligero aspecto de engrudo, algo untuoso o pegajoso, con un sabor ligeramente salado, lo que se explica por contener este preservante, sales y almidones al ser un preparado de una Firma Comercial de Condimentos y Preparados, a base de una mezcla de diferentes aditivos, como sal común, almidones, azúcares, citrato sódico, ascorbato sódico, sulfito sódico, entre otros.

La Tabla 2 refleja que las variantes tienen un elevado porcentaje de humedad propio de carne fresca de res molida, con valores normales de proteína y pH (para carne de res con más de 24 h postmortem), sin embargo, presenta bajos contenidos de grasa, lo cual es típico del ganado vacuno que se está sacrificando en Cuba en estos momentos (12-14). Se presentan valores de cloruros y cenizas propias de este tipo de producto cárnico, donde están incorporados preservantes (sales), también el picadillo contiene algo de sal común originalmente en su formulación y además un elevado porcentaje de proteína texturizada de soya, que aporta fibra y carbohidratos, además de proteína de alta calidad nutricional, lo que justifica los valores de proteína en el producto extendido. Las materias primas cárnicas y sobre todo las carnes molidas son más susceptibles al crecimiento microbiano que las carnes intactas, debido a que durante la operación de molinado se destruye su estructura y los microorganismos pueden emplear el plasma muscular para su desarrollo (15).

El deterioro que sufren estos productos es esencialmente microbiológico pero se expresa de forma sensorial pues las durabilidades son cortas debido, fundamentalmente, a los niveles relativamente altos de contaminación microbiana inicial en la carne así como a la temperatura de conservación.

La prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov-Smirnov indicó que en todos los casos la distribución probabilística de los tiempos de fallo pudo ser descrita por la Ley de Weibull (5, 6).

La Tabla 3 muestra que tomando en todas las variantes los límites inferiores para dar más seguridad al consumidor, el producto control, sin la incorporación de preservante, solamente con la pequeña cantidad de sal común en la fórmula original, obtuvo una durabilidad de siete días en el rango de temperatura estudiada. Los mejores resultados se presentaron en las variantes 2 y 5, aquellas que de una forma u otra contienen el SO_2 , adicionado bien como metabisulfito de sodio ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) o como sulfito de sodio ($\text{Na}_2\text{SO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$).

Donde se empleó el aditivo utilizado por la industria en la conservación de este producto, la durabilidad fue de 70 días y cuando se empleó el metabisulfito fue de 44 días. Los mejores resultados se lograron con el preparado que utiliza la industria cárnica para conservar este producto, debido a que tiene reforzado el efecto del sulfito (en cuantía no especificada por el usuario ni por el vendedor) con la presencia además de sal común, citrato y ascorbato sódicos. Mientras que los picadillos con sorbato de potasio y los que contenían la mezcla de lactato de sodio/acetato de sodio, en las dosis utilizadas, presentaron una durabilidad de nueve días solamente. La variante con metabisulfito de sodio (Var. 2) y la que contuvo el preservante que emplea la industria cárnica (Var. 5), demostraron que fueron muy efectivos contra los microorganismos en general. Esto podría deberse al efecto que tiene el dióxido de azufre (SO_2), sobre el crecimiento microbiano pues inhibe el crecimiento de bacterias, levaduras y mohos. Es de las sustancias conservadoras con mayor actividad antimicrobiana. Es más efectivo para inhibir el crecimiento de bacilos gramnegativos tales como *E. coli* y *Pseudomonas*, y contra bacilos grampositivos como los *Lactobacillus spp*, resultados similares se obtuvieron por otros investigadores (1,12).

Tabla 2. Evaluaciones físico-químicas de las variantes crudas (n = 4)

Variante	Humedad (%)	Proteína (%)	Grasa (%)	NaCl (%)	Cenizas (%)	pH
1	72,7 (1,1)	19,2 (1,0)	1,1 (0,4)	1,1 (0,4)	2,1 (0,5)	5,5 (0,1)
2	73,2 (0,2)	18,7 (0,7)	0,9 (0,2)	1,1 (0,2)	2,1 (0,6)	6,0 (0,2)
3	72,7 (0,4)	18,2 (0,5)	1,2 (0,2)	1,1 (0,1)	2,9 (0,4)	6,0 (0,0)
4	71,6 (1,1)	19,9 (0,6)	1,3 (0,1)	1,1 (0,3)	2,2 (0,3)	5,7 (0,1)
5	69,5 (0,9)	19,5 (0,7)	0,8 (0,5)	1,3 (0,1)	3,2 (0,4)	6,9 (0,1)

1. Picadillo extendido sin preservantes añadidos (control)
2. Picadillo extendido con metabisulfito de sodio
3. Picadillo extendido con sorbato de potasio
4. Picadillo extendido con la mezcla de lactato de sodio/acetato de sodio
5. Picadillo extendido con el preservante empleado por la industria cárnica.

La variante que tenía añadido sorbato de potasio (Var. 3) y la mezcla de lactato de sodio/acetato de sodio (Var. 4), tuvieron igual vida de anaquel. Esto podría deberse a sus cualidades preservantes (16). En el caso de la mezcla de lactato de sodio/acetato de sodio se ha empleado en productos cárnicos con resultados alentadores. Aunque se recomienda como un antioxidante, otros investigadores encontraron que al emplear esta mezcla en productos cárnicos envasados al vacío y almacenados a 6 °C durante nueve semanas, se incrementaba la vida de anaquel de los productos elaborados y ocurría un decrecimiento de los conteos de microorganismos psicrótrofos (16).

Tabla 3. Percentiles de 5 % para la durabilidad de los picadillos conservados a temperatura inferior a 5 °C, con diferentes preservantes (días)

Variante	Valor	Límite inferior	Límite superior
1	9	7	12
2	52	44	62
3	11	9	15
4	11	9	15
5	79	70	88

1. Picadillo extendido control
2. Picadillo extendido (preservante: metabisulfito de sodio)
3. Picadillo extendido (preservante: sorbato de potasio)
4. Picadillo extendido (preservante: mezcla de lactato de sodio/acetato de sodio)
5. Picadillo extendido (preservante empleado por la industria cárnica).

En todas las variantes estudiadas de picadillo de carne de res extendido con PTS, el deterioro fundamental fue por acidificación de las muestras, lo que se puso de manifiesto en las evaluaciones sensoriales y en los criterios de rechazos de las mismas.

La Fig. 1 muestra que existe un decrecimiento en los resultados de valores de pH durante el estudio de conservación de las 5 variantes de picadillo almacenadas a temperaturas inferiores a 5 °C, en todas las muestras evaluadas. En el caso de la variante control (Var. 1), este efecto ocurre más rápidamente, sin embargo, para el caso de la variante con metabisulfito (Var. 2), el decrecimiento en el pH fue más lento y en el caso de la que contenía el preservante de la industria (Var. 5), el deterioro fue mucho más lento, así como también su acidificación, además partió de valores superiores cercanos a 7, debido a los aditivos que contiene este preparado. Para las variantes 3 y 4, sorbato de potasio y la mezcla lactato-acetato respectivamente, la disminución del pH ocurrió de forma similar en ellas y semejante al control.

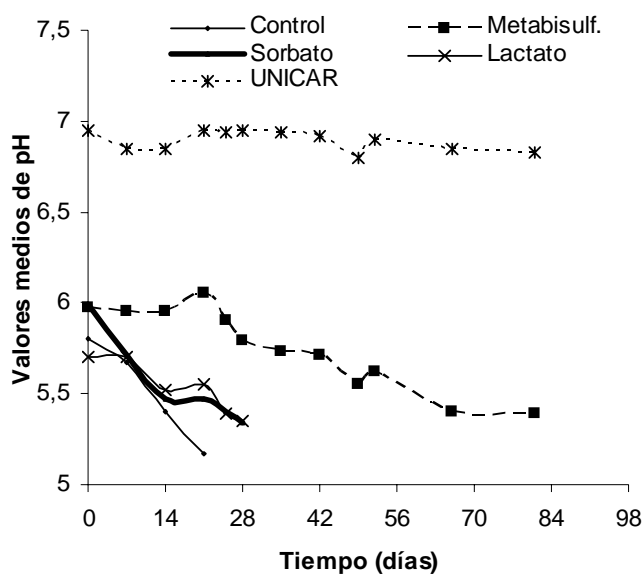


Fig. 1. Valores medios de pH durante el estudio de conservación de las variantes de picadillo extendido almacenado a temperatura menor que 5 °C.

Teniendo en cuenta estos resultados, la alternativa de utilizar en picadillos refrigerados, un preservante y tripa impermeable, aporta una solución factible para su comercialización dando un margen de seguridad y durabilidad adecuado para este producto altamente perecedero.

CONCLUSIONES

A temperaturas inferiores a 5 °C, la durabilidad del picadillo de res extendido con texturizado de soya sin preservantes añadido fue de siete días, mientras que al añadirle sorbato de potasio o la mezcla de lactato de sodio/acetato de sodio, su durabilidad aumentó hasta nueve días, con metabisulfito de sodio fue de 44 días y cuando se utilizó el preservante empleado por la industria cárnica, fue de 70 días.

Todos los preservantes utilizados en el estudio aumentan sustancialmente la vida de anaquel de los picadillos extendidos y el más eficiente fue el utilizado por la industria y le siguió el metabisulfito de sodio, en los niveles estudiados.

El empleo de metabisulfito de sodio, lactato de sodio, acetato de sodio, sorbato de potasio y el preservante utilizado por la industria cárnica, ofrecen una alternativa factible para la comercialización de picadillos de res extendido con PTS, dando un margen de seguridad y durabilidad adecuado para este tipo de producto altamente perecedero.

REFERENCIAS

1. Andujar, G.; Valladares, C. y Herrera, H. Tratamientos para la extensión de la durabilidad de productos cárnicos perecederos. Monografía. Centro de Documentación e Información, Instituto de Investigaciones para la Industria Alimentaria, La Habana, 1990.
2. Herrera, H. Determinación de la durabilidad de productos cárnicos. (Tesis presentada en opción al Título Académico de Máster en Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Universidad de La Habana, Instituto de Farmacia y Alimentos, La Habana) 1998.
3. Herrera, H.; Valladares, C. y Sebut, D. Determinación de durabilidad de productos cárnicos empacados al vacío. (Trabajo de Diploma, Universidad de La Habana. Instituto de Farmacia y Alimentos), 1995.
4. Rondinini, G.; Maifreni, M. y Marino, M. *Ingenieria Alimentare le Conserve Animali* 12 (2): 9-15, 1996.
5. Andújar, G. y Herrera, H. The distribution of failure data for meat products. 33 th European Meeting of Meat Research Workers. Vol. II, 8:14, pp. 396-398, 1987.
6. Cantillo, J.; Fernández, C. y Núñez de Villavicencio, M. Durabilidad de los Alimentos. Métodos de Estimación. Centro de Documentación e Información, Instituto de Investigaciones para la Industria Alimentaria, La Habana, 1994.
7. NC-ISO 2917: 2004. *Carne y productos cárnicos. Medición del pH. Método de referencia*, 2004
8. NC- ISO 1442: 2002. *Carne y productos cárnicos. Determinación del contenido de humedad: método de referencia*, 2002
9. NC ISO 936: 2006. *Carne y productos cárnicos. Determinación de ceniza total*.
10. NC-ISO 1443: 2004. *Carne y productos cárnicos. Determinación del contenido de grasa total*, 2004
11. NC-ISO 1841-1: 2004. *Carne y productos cárnicos. Determinación del contenido de cloruro. Parte 1: método de Volhard*, 2004.
12. Santos, R.; Beldarraín, T.; Ramos, M.; Chang, L.; Martínez, C. y Bruselas, A. *Cienc. Tecnol. Alim.* 18 (2): 16-21, 2008.
13. Lawrie, R. *Meat Science*. Pergamon Press, New York, 1985, pp. 76-147.
14. Price, J. y Schweigert, B. *Ciencia de la Carne y los Productos Cárnicos*, 2da ed. en español. Ed. Acribia, S.A., Zaragoza, 1994, pp. 249-277.
15. Ingram, M. y Simonsen, B. Ed ICMSF Vol II. Ed. Acribia. Zaragoza. 333, 1980, pp. 821-835.
16. Santos, R.; Beldarraín, T. y Ramos, M. *Alimentaria* (351): 26-30, 2004.