ELABORACIÓN DE PRODUCTOS FERMENTADOS UTILIZANDO CARNES EMPACADAS AL VACÍO

Jorge Ruiz, Enrique Márquez, Yasmina Barboza y Rafael Román Bravo Facultad de Cs Veterinarias, Universidad del Zulia- Venezuela. E-mail: jruiz@luz.ve

INTRODUCCIÓN

La elaboración de productos cárnicos fermentados ha planteado siempre problemas al fabricante. Al emplear cultivos iniciadores bacterianos en la fabricación de embutidos crudos, el tiempo de elaboración resulta notablemente disminuido.

El uso del empaque al vacío se ha popularizado como una técnica que acompaña el proceso de maduración de las carnes, esta última se utiliza por su efecto ablandador sobre las mismas. Sin embargo esta técnica provoca un efecto modificador en la microflora cárnica, debido a la cantidad limitada de oxigeno y la baja temperatura, siendo las bacterias ácido lácticas las únicas que producen poblaciones destacadas, por lo menos 10^7 ufc/cm^2. Este número es importante para iniciar un proceso de fermentación en un escenario propicio. Por lo que, el empacado al vacío podría servir de técnica para sustituir los cultivos iniciadores en la elaboración y producción de productos cárnicos fermentados.

Por lo antes expuesto se planificó esta investigación que persigue como objetivos: 1) evaluar la eficiencia de las carnes empacadas al vacío en la elaboración de productos cárnicos fermentados, 2) comparar estos productos con aquellos elaborados con o sin agregado de cultivo iniciador, en cuanto a pH, pérdidas de peso durante la fermentación (PPF) y pérdidas por cocción (PC).

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron carnes de cinco (5) canales de bovinos castrados (Novillos). A las 24 horas postmortem, estas canales fueron transportadas en cavas al Centro Cárnico del Parque Tecnológico Universitario de la Universidad del Zulia (CCPTLUZ), donde fueron despostadas y sus cortes identificados según la Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN 792-82). Posteriormente la paleta fue molida a través de un plato de 1,5 cm de diámetro, la mitad de la carne molida, se empacó en bolsas plásticas y posteriormente fue congelada a -20°C. La otra mitad fue empacada al vacío y refrigerada a 2°C por 14 días ya que investigaciones previas determinaron que catorce días (14) era el tiempo optimo de empacado de la carne molida de paleta para obtener el máximo número de *Lactobacillus.*

La formulación y preparación de los productos cárnicos fermentados se realizó en el CCPTULUZ. De la carne molida de paleta se elaboraron tres productos cárnicos, el primero se hizo con carne molida previamente congelada (CMPC), el segundo con carne molida empacada al vacío durante 14 días (CMEAV) y el tercero con carne molida previamente congelada más cultivo iniciador(CMPCCI) el cual correspondió a una cepa *Lactobacillus plantarum,* adicionándose el cultivo en una dosis de 2ml de cultivo / kg de producto a elaborar. Los productos cárnicos fermentados semisecos (Chorizos fermentados) se elaboraron, para que tuviesen un 30% de grasa de cerdo; 2,5% de sal, 2,0% de azúcar; 0,008% de nitrito; 0,048% de ácido ascórbico; 0,4% de pimienta negra; 0,2% de orégano; 0,25% de cebolla y 0,25% de ajo.

Los productos cárnicos se llevaron a una cava de maduración por un periodo de 24 o 48 horas según fuese el caso a 16 °C. Ensayos previos habían demostrados que tiempos de maduración de 72 horas con CMEAV durante 14 días eran iguales al obtenido a las 48 h. Transcurrido el tiempo de fermentación especifico, los productos fueron cocinados hasta una temperatura interna de 65 °C.

Una vez obtenidas las mediciones, el procedimiento para la determinación del tamaño muestral, se realizó siguiendo el procedimiento sugerido por Martin (1997). El modelo matemático fue el correspondiente a un diseño completamente al azar.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la Tabla 1 se muestran las medias correspondientes a pH, PPF y PC de los diferentes productos cárnicos fermentados. Estas demostraron diferencias altamente significativas en cuanto a pH ($P<0,01$), PC ($P=0,02$) y no existieron diferencias estadísticas PPF, entre los distintos tratamientos. Los productos fermentados elaborados con la CMEAV mostraron valores de pH más bajos en comparación con los elaborados con la CMPG y la CMPCCI. Esto pudiera deberse al hecho que la CMEAV al inicio, ya contaba con pH mas bajo que la CMPC y que a pesar de agregarle cultivo iniciador a la CMPC, el pH de esta bajó, pero no llegó a igualar al de los productos fermentados elaborados con la CMEAV. Los productos elaborados con la CMPCCI obtuvieron valores de pH mas bajos que los productos hechos con CMPC. Este bajo valor de pH, facilita el proceso de fermentación controlando las otras variables, tales como, temperatura de fermentación, sales, etc. Las PC fueron afectadas por los tratamientos. Los productos fermentados elaborados con CMPC mostraron menores PC, diferenciándose estadísticamente de los otros tratamientos ($P<0,05$). Este comportamiento pudo deberse a que estas carnes presentaron los valores de pH mas altos, lo cual aleja del punto isoeléctrico a las proteínas miofibrilares, provocando una mayor capacidad de retención de agua.

En la Tabla 2 se observan las medias correspondientes a pH, PPF y PC de los diferentes productos cárnicos fermentados durante el proceso que involucro 24 y 48 h. El tiempo de fermentación influyó en el pH, las PPF y las pérdidas de peso por cocción ($P<0,01$). A medida que se prolongaba el tiempo de fermentación, el pH disminuía, mientras que la PPF y la PC se incrementaban independientemente del tratamiento utilizado. La disminución del pH a medida que se prolonga el tiempo de fermentación, se debe a la acción de los microorganismos (*Lactobacillus*) sobre los azucares presentes en el producto, dando como resultado la producción de ácido láctico con la consecuente caída del pH (Rust, 1994; Zalacain et al., 1995; Molly et al., 1996). Esta disminución del pH lo acerca al punto isoeléctrico de las proteínas cárnicas, punto donde existe la menor solubilidad de las proteínas, traduciéndose en una menor capacidad de retención de agua evidenciándose en una mayor pérdida de peso durante la fermentación y por cocción a las 48 h de fermentación en comparación a los valores obtenidos a las 24 h.

En la Tabla 3 se presentan las medias y errores típicos para la interacción entre los tratamientos y el tiempo de fermentación para las variables pH, PPF y PC. El pH fue la única variable donde esta interacción resultó ser significativa ($P<0,01$). Los productos elaborados con CMPCCI y los elaborados con CMPC mostraron los pH mas altos a las 24 h de fermentación diferenciándose estadísticamente de los productos elaborados con CMEAV por 14 días, el cual presentó un pH de 5,18.

Este comportamiento se debe probablemente a que la CMEAV presentaba un pH menor y mayor cantidad de *Lactobacillus* que la CMPC, presentando los productos elaborados con esta, valores de pH menores a las 24 h e incluso a las 48 h de fermentación. Los productos elaborados con CMPCCI presentaron valores de pH similares a los productos elaborados con CMPC, esto se debe probablemente a que el cultivo iniciador agregado, a las 24 h aún se encontraba en fase de adaptación, ya que pasaba de un medio de cultivo (caldo MRS) a otro (carne), esto queda evidenciado a las 48 h donde los productos cárnicos elaborados con CMPCCI presentaron medias de pH inferiores a los obtenidos por los productos elaborados

con CMPC. Sin embargo, este no bajó lo suficiente para alcanzar los valores obtenidos por los productos elaborados con CMEAV durante 14 días, valor de pH considerado normal para estos productos (Zalacain et al., 1995).

TABLA 1

MEDIAS ± ERRORES TIPICOS CORRESPONDIENTES A pH, PPF Y PC DE LOS PRODUCTOS CÁRNICOS FERMENTADOS

Productos Cárnicos Fermentados	pH Medias ± ET	PPF % Medias ± ET	PC % Medias ± ET*
CMPCCI	5,40 ± 0,029[b]	7,56 ± 2,12	35,25 ± 1,71[a]
CMPC	5,50 ± 0,025[a]	4,10 ± 1,84	28,39 ± 1,48[b]
CMEAV	5,07 ± 0,025[c]	2,70 ± 1,84	32,55 ± 1,48[a]

[a,b] Medias marcadas con letras diferentes en una misma columna difieren estadísticamente (P<0,01)

* P = 0,02

TABLA 2

MEDIAS ± ERRORES TIPICOS OBTENIDAS PARA pH, PPF Y PC EN LOS PRODUCTOS CÁRNICOS FERMENTADOS A 16 °C

Tiempo de Fermentación (h)	pH Medias ± ET	PPF % Medias ± ET	PC % Medias ± ET
24	5,45 ± 0,02[a]	2,35 ± 1,58[a]	29,71 ± 1,28[a]
48	5,19 ± 0,02[b]	7,20 ± 1,58[b]	34,41 ± 1,28[b]

[a,b] Medias marcadas con letras diferentes en una misma columna difieren estadísticamente (P<0,01)

TABLA 3

MEDIAS ± ERRORES TIPICOS PARA LA INTERACCIÓN ENTRE LOS TRATAMIENTOS Y TIEMPO DE FERMENTACIÓN.

Tratamiento	Tiempo (h)	pH Medias ± ET	PPF% Medias ± E T	PC% Medias ± E T
CMPCCI	24	5,59 ± 0,04[a]	3,68 ± 3,00	35,33±2.42
CMPCCI	48	5,22 ± 0,04[c]	11,43 ± 3,00	40,17±2.42
CMPC	24	5,59 ± 0,04[a]	1,85 ± 2,60	29,02±2.10
CMPC	48	5,40 ± 0,04[b]	6,36 ± 2.60	27,75±2.10
CMEAV	24	5,18 ± 0,04[c]	1,53 ±2.60	29,77±2.10
CMEAV	48	4,96 ± 0,04[d]	3,86 ±2.60	35,33±2.10

[a,b] Medias marcadas con letras diferentes en una misma columna difieren estadísticamente (P<0,01)

BIBLIOGRAFÍA

Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN 792-82). 1982. Carne de bovino. Definición e identificación de las piezas de una canal.

Martín, Frank G. 1995. Statistical Design and Analysis. Notes for STA 6209. Design and Analysis of Experiments. University copy center. Class notes, 2-4 a 2-7. University of Florida.

Molly, Demeyer, D., Civera, T. & Verplaeste, A. 1996. Meat science. 43, 235-244.

Rust, R. 1994. Productos embutidos. En: Ciencia de la carne y de los productos cárnicos.. Price J. & Schweiger B. S. (ed.). Pp.:415-440.

Zalacain, I., Zapelena, M., Astiasarán, I. & Bello, J. 1995. Meat science 40, 55-61.