

UTILIZACIÓN DE LA HARINA DE BONIATO EN EL DESARROLLO DE UN PRODUCTO CÁRNICO

*Urselia Hernández**, Jennis Pérez, Margarita Núñez, Junior Peña y Alexei Barrera
Instituto de Investigaciones para la Industria Alimentaria. Carretera al Guatao, km 3 1/2,
La Habana, CP 19 200, Cuba.

**E-mail: urselia@iiaa.edu.cu*

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la harina de boniato sobre las características físico-químicas y sensoriales de un embutido tipo mortadella. En el mismo se realizó un diseño de mezclas D-óptimo con dos componentes, harina de trigo y harina de boniato ambas en proporciones entre 25 y 75 % y además se elaboró un patrón con 100 % de harina de trigo. Los resultados se procesaron mediante metodología de superficie de respuesta. Las variantes elaboradas se evaluaron desde el punto de vista físico-químico y sensorial. Se concluye que hay un efecto significativo ($p \leq 0.05$) de la combinación de la mezcla de la harina de boniato y de trigo para los parámetros físico químicos: humedad, proteína y textura, y sensorial: sabor y textura. Todos los parámetros analizados presentaron valores que cumplen con las especificaciones de calidad para este tipo de producto, independientemente del porcentaje de mezcla estudiada.

Palabras clave: embutido, mortadella, harina de boniato

ABSTRACT

Use of the flour of sweet potato in the development of a meat product

The aim of this work was to evaluate the effect of the sweet potato flour on the physical-chemical and sensory characteristics of a sausage type mortadella. In it was carried out a D-optimum mixtures design, with two components, wheat flour and sweet potato flour both in proportions between 25 and 75 % and also was elaborated a pattern with 100 % wheat flour. The results were processed using the methodology of answer surface. The variants were evaluated from the physical-chemical and sensory point of view. The conclusions were that there is a significant effect ($p \leq 0.05$) of the combination of the mixture of the sweet potato flour and wheat flour for the physical chemical parameters: humidity, protein and texture, and also for the sensory parameters: flavor and texture. All the analyzed parameters shown values that comply with the specifications of quality specifications for this product type, independently of the percentage of studied mixture.

Keywords: sausage, mortadella, sweet potato flour

INTRODUCCION.

La utilización de la carne en forma de embutidos data de épocas muy antiguas, desarrollándose infinidad de productos en dependencia del medio donde se elaboran, influyendo también las condiciones climáticas y características geográficas y se pueden agrupar en general como embutidos escaldados, cocinados y crudos (1).

El boniato (*Ipomoea batatas*) es originario de la zona de México y Centro-América, de donde se extiende a las Antillas y a la América del Sur y a todo el mundo.

**Urselia Hernández López: Ingeniera Química (ISPJAE, 2002). Investigadora aspirante de la Dirección de Carne del IIIA. Ha realizado investigaciones relacionadas con la temática de tecnología de la carne y productos cárnicos y utilización de extensores, actualmente trabaja en el envasado de carne en atmósfera modificada.*

Constituye el séptimo cultivo alimentario en orden de importancia a nivel mundial y el cuarto en volumen de producción en los países no desarrollados. El interés por la alimentación natural está intensificando el consumo del boniato, pues se cuenta dentro de los alimentos más sanos. Este tubérculo guarda ciertas semejanzas con la papa por su riqueza en almidón, aunque resulta mucho más nutritivo, dado su contenido en hierro, betacarotenos y vitaminas C y E, muy por encima de lo que ofrecen la mayoría de los tubérculos. Se consume normalmente como postre, pero su valor alimenticio y su sabrosa pulpa lo hacen indicado en la elaboración de muchos otros platos (2).

En Cuba constituye en la actualidad una de la viandas más importantes en la alimentación de la población. Debido a su naturaleza rústica, amplia adaptabilidad, corto ciclo y a que su material de plantación puede ser multiplicado fácilmente, el boniato se planta durante todo el año y en todas las regiones del país. Actualmente se está trabajando en la obtención de harinas para la utilización en productos alimenticios y la posible sustitución total o parcial de otras harinas (básicamente del trigo), por lo que el objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la harina de boniato sobre las características físico-químicas, sensoriales y microbiológicas de un embutido tipo mortadella.

MATERIALES Y MÉTODOS

En este trabajo se escogió la mortadella, ya que es uno de los productos cárnicos con más alto contenido de harina de trigo en fórmula, la misma contiene 45 % de carne de res deshuesada, 10 % de carne recuperada

mecánicamente de los huesos (MDM), 1 % de sangre de cerdo, 5 % de tocino de lomo, 10 % de harina de trigo, 8 % de fécula de papa, 3,26 % de (sal común, sal de cura, tripolifosfato de sodio y ascorbato de sodio), 1,22 % de condimentos y 16,22 % de hielo.

Teniendo en cuenta trabajos anteriores (3), se realizó un diseño de mezclas D-óptimo con dos componentes, harina de trigo y harina de boniato ambas en proporciones entre 25 y 75 % para sustituir el 10 % de harina de trigo en fórmula. Los resultados se procesaron mediante metodología de superficie de respuesta. La matriz del diseño experimental se muestra en la Tabla 1. Además se elaboró un patrón con 100 % de harina de trigo.

Para evaluar las características físico-químicas de la harina de trigo y la harina de boniato empleada (Clon: B-S-16), se les realizaron determinaciones de proteína, humedad, cenizas y gluten húmedo. (Tabla 2) (2).

Para la elaboración de la mortadella se empleó carne de res deshuesada con 24 h post-mortem. La misma se molió por un disco de 5 mm. Posteriormente se colocaron en una cutter y luego se le adicionaron el resto de los ingredientes siguiendo el orden de adición descrito en las normas de proceso (4). La pasta así obtenida se embutió en tripas blancas impermeables de 120 mm de diámetro y un peso promedio de 3 kg/pieza en una embutidora al vacío. Las piezas se cocinaron en el tacho a 80 °C, hasta que alcanzaron en el centro térmico 72 °C. A continuación se enfriaron y se refrigeraron a una temperatura de 2-4 °C para su posterior análisis.

Tabla 1: Diseño de mezclas D-óptimo con dos componentes, harina de trigo y harina de boniato

Corridas	Componente		Corridas	Componente	
	1 A:trigo	2 B:boniato		1 A:trigo	2 B:boniato
1	62,5	37,5	8	50,0	50,0
2	25,0	75,0	9	50,0	50,0
3	75,0	25	10	25,0	75,0
4	37,5	62,5	11	50,0	50,0
5	25,0	75,0	12	75,0	25,0
6	75,0	25,0	13	75,0	25,0
7	25,0	75,0			

Tabla 2. Valores medios de las determinaciones físicos químicas de las harinas de trigo y boniato

Tipo de harina	Proteína (%)	(S)	Humedad (%)	(S)	Cenizas (%)	(S)	Gluten Húmedo (%)	(S)
Trigo	7,98	0,01	13,70	0,03	0,46	0,04	30,0	0,02
Boniato	2,53	0,11	8,43	0,18	5,32	0,12	No contiene	

n=3

A las mortadellas se les determinaron pH (5), humedad (6), proteína (7) y cloruro de sodio (8). La determinación de textura (dureza) se realizó empleando una celda kramer, acoplada a un analizador de textura TA. HD plus, Ingles. Las condiciones de operación del equipo en modo de compresión fueron: Pre-Test Speed: 1,00 mm/sec; Test Speed: 3,0 mm/seg.; Post- Test Speed: 10 mm/s. Las curvas obtenidas como resultado de la aplicación de la fuerza de cizalla fueron procesadas mediante el empleo del programa Texture Exponent, escogiéndose el punto máximo de la curva como índice de dureza del producto. La evaluación sensorial se realizó utilizando un panel de 10 jueces adiestrados en productos cárnicos, mediante una prueba de calidad y una escala de puntuación de siete puntos (7=excelente y

1=pésimo). Se evaluaron los atributos: aspecto, textura, sabor y color. Para las determinaciones se utilizaron cinco replicas analíticas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de las evaluaciones físico químicas de las mortadellas se muestran en la Tabla 3. En el pH y los cloruros no resultó tener efecto significativo ($p \leq 0,05$) las combinaciones de mezclas de harinas de trigo y boniato empleadas. Estos resultados están dentro del rango establecido por la norma para este producto (G: 15 % máx.; CL: 2 % máx.; pH: 5,7 a 6,6) (14) y son similares a los planteados por otros autores para embutidos tipo mortadella (9 - 10).

Tabla 3: Resultado de las evaluaciones físico-químicas de las mortadellas

	Humedad (%)	Componente 1 A:trigo	Componente 2 B:boniato	NaCL (%)	pH	Proteína (%)	Dureza (N)
Patrón	60,52	100	-	1,95	6,2	12,28	210,5
1	60,07	62,5	37,5	1,925	6	11,75	189,61
2	56,87	25	75	1,93	5,8	11,16	155,71
3	60,6	75	25	1,925	6,2	11,95	192,76
4	57,73	37,5	62,5	1,875	5,8	11,49	161,06
5	57,85	25	75	1,9	5,9	11,13	143,56
6	60,12	75	25	1,97	6	11,83	200,73
7	56,65	25	75	1,89	5,7	11,18	158,97
8	59,41	50	50	1,9	5,9	11,59	178,68
9	59,23	50	50	1,9	5,7	11,52	173,82
10	57,34	25	75	1,91	5,5	11,25	145,98
11	59,04	50	50	1,85	5,9	11,49	175,65
12	60,33	75	25	1,925	6,3	11,83	190,83
13	60,17	75	25	1,94	5,9	11,87	195,24

(N): Newton; n=3

Para la humedad, proteína y textura (dureza) el análisis de varianza de la regresión para el modelo lineal resultó significativo ($p \leq 0,05$), y ambas componentes tienen un efecto significativo sobre las variables respuestas, la prueba de falta de ajuste resultó no significativa ($p \leq 0,05$), no se detectaron observaciones atípicas y los residuos estandarizados siguen la distribución normal con media 0 y desviación típica 1. Las ecuaciones de regresión ajustadas y los coeficientes de determinación para estos parámetros se muestran a continuación.

$$\text{Humedad} = 60,49A + 57,26B \quad R^2 = 0,9243$$

$$\text{Proteína} = 11,88A + 11,20B \quad R^2 = 0,9602$$

$$\text{Textura} = 196,35A + 151,74B \quad R^2 = 0,9382$$

A-Trigo B-boniato

En la humedad, la proteína y la textura (dureza) hubo una ligera disminución con respecto al patrón. El comportamiento de estos parámetros disminuyó a medida que se emplea mayor cantidad de harina de boniato en la mezcla y aumenta a medida que se emplea mayor cantidad de harina de trigo, como puede observarse en las Fig. 1 a 3. No obstante los valores obtenidos están dentro del rango establecido por la norma para este tipo de producto (humedad: 65 % máx., proteína: 10 % mín.) (9), lo que pudiera deberse a que la harina de boniato utilizada como materia prima contó con un valor de humedad y proteína menor que la harina de trigo, además no contiene gluten (Tabla 1) (10). Los valores obtenidos son similares a los reportados por otro autor en otros

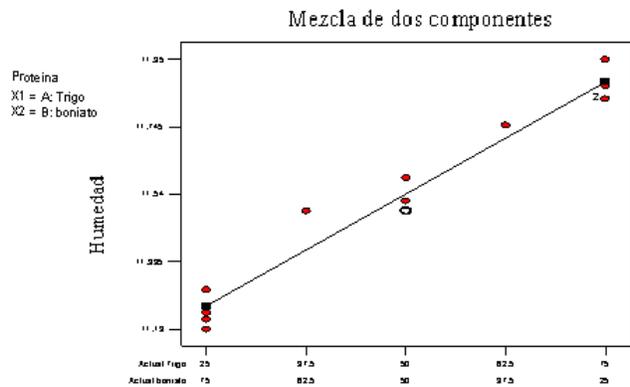


Fig. 2. Ecuación de regresión ajustada para la proteína.

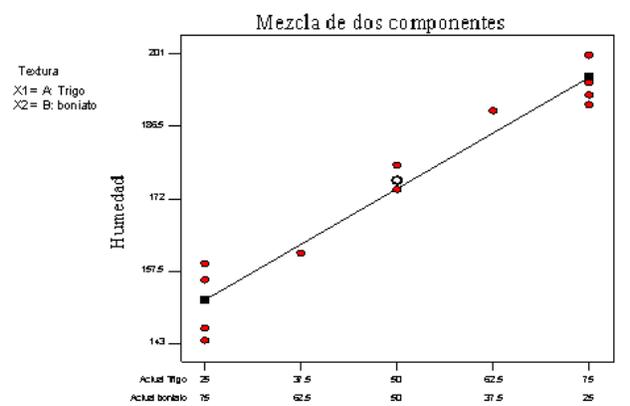


Fig. 3. Ecuación de regresión ajustada para la textura.

productos cárnicos, el cual reporta también el mismo comportamiento en la dureza, a medida que aumenta el porcentaje de harina de boniato, disminuye la dureza (3).

Los resultados de la evaluación sensorial se muestran en la Tabla 4. En el color, el aspecto y el olor no hay efecto significativo ($p \leq 0,05$) de la combinación de la mezcla de la harina de boniato y de trigo.

Para la textura y sabor el análisis de varianza de la regresión para el modelo lineal resultó significativo ($p \leq 0,05$), y ambas componentes tienen un efecto significativo sobre las variables respuestas, la prueba de falta de ajuste resultó no significativa ($p \leq 0,05$), no se detectaron observaciones atípicas y los residuos estandarizados siguen la distribución normal con media 0 y desviación típica 1. En el sabor el modelo lineal ajustado solo explica el 86 % de las variaciones.

$$\text{Textura} = 5,96A + 4,09B + 2,00AB \quad R^2 = 0,94$$

$$\text{Sabor} = 5,85A + 5,19B \quad R^2 = 0,86$$

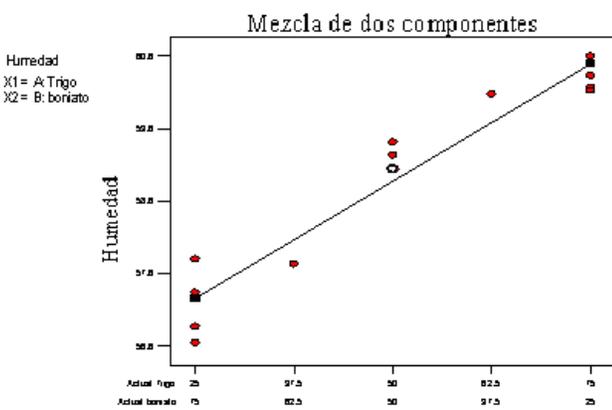


Fig. 1. Ecuación de regresión ajustada para la humedad.

Tabla 3: Resultado de las evaluaciones físico-químicas de las mortadellas

	Componente 1 A:trigo	Componente 2 B:boniato	Aspecto	Textura	Sabor	Color	Olor
Patrón	100	-	6	6	6	6	6
1	62,5	37,5	6	5,6	5,62	6	6
2	25	75	5,87	4,2	5,2	6	6
3	75	25	6	6	5,7	6	6
4	37,5	62,5	6	4,5	5,5	6	6
5	25	75	5,8	4,1	5,2	5,8	6
6	75	25	5,85	6	5,7	6	6
7	25	75	6	4,2	5	6	6
8	50	50	6	6	6	6	6
9	50	50	5,85	5,5	5,3	6	6
10	25	75	6	4	5,2	5,8	6
11	50	50	6	5,5	5,5	6	6
12	75	25	6	5,8	6	6	6
13	75	25	6	6	6	6	6

N=3

En estos atributos evaluados se observan las mayores puntuaciones cuando se emplean desde 50 % de harina de trigo/50 % de harina de boniato hasta la mezcla de 75 % de harina de trigo/25 % de harina de boniato. Como se puede observar estas son las más similares al patrón.

CONCLUSIONES

El aumento del porcentaje de harina de boniato, en la combinación de la mezcla de harina de trigo y de boniato estudiada, disminuye significativamente los atributos sensoriales de sabor y textura.

El aumento del porcentaje de harina de boniato, en la combinación de la mezcla de harina de trigo y de boniato estudiada, disminuye significativamente la humedad, la proteína y la textura.

A pesar del efecto de la harina de boniato en la mortadella, todos los parámetros estudiados presentaron valores que cumplen con las especificaciones de calidad para este tipo de producto, independientemente del porcentaje de mezcla estudiada.

REFERENCIAS

1. Santos, R. Manual de tecnología de elaboración de productos cárnicos embutidos. IIIA, La Habana, Cuba. 2005
2. EcoPortal.net. Directorio Ecológico y Natural. Boniato o Batata., 23 agosto 2010
3. Hernández, U., Pérez, J., Núñez, M., Gonzáles, J., Rodríguez, F., Santos, R., Ramos, M., Guerra, M. A., Falco, S., Peña, J., Barrera, A. *Cienc. Tecnol. Alim.* 22 (2): 20-23. 2012.
4. NEIAL: 110-6737-111. Carne y productos cárnicos. Mortadella Cocida. Control del proceso de producción. Cuba, 2012.
5. NC-ISO 2917. Carne y productos cárnicos. Medición del pH. Método de referencia. Cuba, 2004.
6. NC ISO 1442. Carne y productos cárnicos. Determinación del contenido de humedad. Cuba, 2004.
7. NC ISO 937. Carne y productos cárnicos. Determinación del contenido de nitrógeno. Método de referencia. Cuba, 2006.
8. NC ISO 1841-1. Carne y productos cárnicos. Determinación del contenido de cloruro. Cuba, 2004.
9. Santos, R., Yáñez, Q., Andujar, G., De Hombre, R. *Cienc. Tecnol. Alim.* 2 (1): 21-26. 1992.
10. Guerra, M. A., Pérez, D., Fernández, M., Hernández, U., De Hombre, R., Frometa, Z., Rodríguez, F., Casaña, C., Vergara, N., Carrillo, C. *Cienc. Tecnol. Alim.* 21 (3): 22-29. 2011.