

Elaboración de un pan tipo “baguette” a base de harinas de trigo y calamar gigante para obtener un producto con mayor aporte de proteína.

Calvo-Carrillo M. C., Carranco-Jauregui M. E., López-Méndez O. X., y Calvo Morales O. R.

Departamento de Nutrición Animal Dr. Fernando Pérez-Gil Romo, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, CDMX. CIEG, Universidad del Valle de México, Campus Tlalpan, CDMX. rexprimero@hotmail.com

RESUMEN

La harina de trigo (HT) es importante para la elaboración de productos de panificación, sin embargo llega a ser deficiente en lisina y una solución es combinar ésta con proteína de calidad como de origen marino. México cuenta con abundante pesquería de calamar gigante (*Dosidicus gigas*) siendo una alternativa para aprovecharlo cuando hay un excedente, deshidratándolo para obtención de harina de calamar (HC) y utilizarla para el desarrollo de productos. Así se presenta la posibilidad de emplear HC en la elaboración de productos de panificación con valor agregado. El objetivo fue la elaboración de pan “baguette” sustituyendo parcialmente la HT con inclusión de HC para obtener un producto con mayor aporte de proteína y aceptación. Se utilizó técnica de masa esponja incorporando 7.5, 10 y 12.5% de HC. Se llevaron a cabo análisis físico-químicos: tiempo de amasado, peso de masa (g), fermentación del pan, volumen específico, peso de pan (g) y % pérdida de humedad), proteína cruda y perfil de aminoácidos. Evaluación sensorial: textura, olor, color y sabor. Tanto la proteína como el perfil de aminoácidos se fueron incrementando al aumentar la inclusión de HC. La mejor aceptación fue para el pan con 7.5% con HC.

Palabras clave: Harina de calamar, harina de trigo, pan baguette.

ABSTRACT

Wheat flour (WF) is important for the production of bakery products, however it becomes deficient in lysine, being a solution to combine it with quality protein such as that of marine origin. Mexico has an abundant fishery for giant squid (*Dosidicus gigas*) being an alternative to take advantage of it when there is a surplus, dehydrating it to obtain squid flour (SF) and using it for product development. This presents the possibility of using SF in the production of value-added bakery products. The objective was the production of "baguette" bread, partially substituting WF with the inclusion of SF to obtain a product with greater protein content and acceptance. Sponge dough technique was used incorporating 7.5, 10 and 12.5% SF. Physico-chemical analyzes were carried out: kneading time, dough weight (g), bread fermentation, specific volume, bread weight (g) and % moisture loss, crude protein and amino acid profile. Sensory evaluation: texture, smell, color and taste. Both the protein and the amino acid profile increased with increasing SF inclusion. The best acceptance was the bread with 7.5% SF.

Keywords: Squid flour, wheat flour, baguette bread

Área: Desarrollo de nuevos productos.

INTRODUCCIÓN

La industria de los cereales y sus derivados es importante a nivel mundial, ya que son productos que se consumen a diario por la mayoría de la población, proporcionan casi la mitad de las proteínas de la dieta así como un aporte significativo de hidratos de carbono. En México el consumo promedio de pan y galletas es de 33.5 kg/hab/año, siendo el pan de caja, dulce y blanco parte de la canasta básica. Dentro de los cereales el trigo (harina) tiene importancia en la elaboración de productos alimenticios, principalmente de productos de panificación. Las proteínas del trigo (gluteninas y gliadinas) que al mezclarse con agua forman el gluten y al combinarse con el almidón forman estructuras que favorecen la retención de gases para, después de la cocción, tener un producto elástico y poroso. Por otro lado, el amplio consumo de pan lo hace un alimento que puede ser vehículo de nutrimentos específicos para grupos de población con problemas alimenticios.

México cuenta con una abundante pesquería de calamar gigante (*Dosidicus gigas*) y una de las alternativas para aprovecharlo cuando hay un excedente de éste es poder llevar a cabo un proceso de deshidratación para obtención de harina de calamar y poder utilizarla de una manera más fácil para el desarrollo de productos, siendo la misma técnica aplicada para la obtención de harina de pescado. En este contexto y conociendo que los cereales tienen como aminoácido limitante la lisina, se presenta la posibilidad de elaborar mezclas de harinas de cereales con harinas de origen marino, de tal forma que se obtengan productos alimenticios con un mayor contenido de proteínas que presenten valores biológicos superiores para satisfacer los requerimientos nutricionales de la población o simplemente para tener una mayor variedad alimenticia. Es por ello que se presenta la posibilidad de emplear a la harina de calamar gigante (*Dosidicus gigas*) en la elaboración de productos de panificación con un valor agregado. Por lo que el objetivo de esta investigación fue la elaboración de un pan blanco tipo “baguette” sustituyendo parcialmente la harina de trigo con diferentes porcentajes de inclusión de harina de calamar gigante para obtener un producto con mayor aporte de proteína y aceptación.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevaron a cabo: Análisis químicos a la harina de trigo (HT) y calamar (HC) así como a los panes (humedad, proteína cruda, cenizas, extracto etéreo, fibra cruda, carbohidratos totales y perfil de aminoácidos).

Formulaciones. Se elaboró una mezcla testigo y tres mezclas más que incluyeron HC en proporciones de 7,5, 10 y 12,5%. Posteriormente se llevó a cabo el procedimiento de elaboración, fermentación y cocción de las masas. Tanto a las masas como a los panes se les realizaron análisis físicos (tiempo de amasado y peso de masa (g), fermentación del pan, volumen específico, peso de pan (g), % pérdida de humedad y color de miga de los panes) y químicos (humedad, proteína cruda, cenizas, extracto etéreo, fibra cruda, carbohidratos totales y perfil de aminoácidos), Evaluación sensorial (textura, olor, sabor y color) de acuerdo a la escala Likert (hedónica) de 5 puntos: 5- Me gusta mucho, 4- Me gusta, 3- Ni me gusta ni me disgusta, 2- Me disgusta poco y 1- Me disgusta mucho y Análisis estadístico: análisis de varianza (ANDEVA) y comparación de medias por prueba de Tukey con nivel de confianza del 95% mediante el paquete estadístico SAS v.9.0.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Debido a que el pan forma parte de la alimentación cotidiana se puede utilizar como vehículo de nutrimentos que puedan mejorar la situación nutricional del consumidor, así como aportar otras alternativas alimenticias bajo la perspectiva de la salud y el bienestar de grupos que están interesados en mantener una alimentación adecuada.

Los alimentos de origen animal son fuente de proteína con buen valor biológico gracias a su contenido de aminoácidos indispensables, a diferencia de la proteína de los cereales que contiene un menor porcentaje y tiene como aminoácido limitante la lisina.

El reto en esta propuesta era lograr un pan con características similares al pan elaborado con HT, es decir, lograr un gluten adecuado que alcanzara una estructura satisfactoria con el almidón y agua, de tal forma que se mantuviesen los gases para tener una miga óptima, una corteza agradable, buen color y desde luego, el otro reto, la aceptación. Existe una mayor información de literatura científica enfocada a la elaboración de panes con mezclas de harina de trigo con otras harinas (garbanzo, lentejas, habas, soya, yuca, papa, etc.) encontrándose que éstas mezclas mejoraron la composición nutricional de los panes Sin embargo existe muy poca literatura sobre trabajos en la elaboración de panes con mezcla de harina de trigo con otras harinas de origen marino. Al obtener panes con HT y HC se observó que no se modificaron las propiedades físicas de la masa y panes, siendo los datos similares al testigo (Tabla I).

Tabla I. Resultado de las propiedades físicas de los panes con harina de trigo y con adición de harina de calamar.				
	Pan testigo 100% harina de trigo	Pan con 7.5% de harina de calamar	Pan con 10% de harina de calamar	Pan con 12.5% de harina de calamar
Peso de las masas (g)	100	100	100	100
Volumen específico del pan (cm ³ /g)	6.60	6.27	6.70	5.62
Peso del pan (g)	84.97	85.85	86.07	87.05
Pérdida de agua (%)	15.04	14.15	13.93	12.95
Color de miga				
L*	82.05 ^a	65.12 ^b	63.70 ^{bc}	59.86 ^c
a*	2.08 ^c	1.68 ^b	1.89 ^{ab}	2.51 ^a
b*	16.92 ^b	18.79 ^{ab}	18.74 ^{ab}	20.26 ^a

Se reporta la media de una n=3

a,b,c literales diferentes entre líneas indican diferencia estadística (P<0.05)

parámetros de color: L=luminosidad (100) a negro (0), a*= rojo (+ v) a verde (-v) y b*= amarillo (+ v) a azul (-v).

Sin embargo, como se puede observar en la Figura 1, la altura y porosidad de la miga fueron similares al testigo y con 7.5% de inclusión de HC, con 10% fue menor el volumen y con 12.5% no presentó una uniformidad en la miga. Es posible que esto se deba que al sustituir la HT por diferentes porcentajes de HC se disminuye la cantidad de gluten presente en la HT, el cual está formado por glutenina y gliadina, ambas proteínas forman una estructura tridimensional impermeable al CO₂ y provocan su retención durante la fermentación dando como resultado un aumento en el volumen de la masa. Esto explica el por qué el pan con 10% de sustitución de HC fue menor la retención de CO₂ en la masa y con 12.5% la miga no fue uniforme. El color es un atributo importante tanto para la calidad de los alimentos como para el consumidor y no necesariamente de sus valores nutricionales. Los cambios de color en panificación se puede deber al horneado, maduración, procesado, etc., y los resultados se interpretan de acuerdo al sistema CIELAB que describe la teoría de los colores opuestos (L* luminosidad, a* diferencia entre verde y rojo y b* diferencia entre azul y amarillo). En este estudio los panes con HC mostraron una tendencia hacia los tonos rojizo-café en la miga, esto debido a que esta harina es de todo el calamar (manto, tentáculos, cartílago, vísceras y tinta) por lo que la apariencia de color de miga del pan llega a parecerse a los elaborados con harinas integrales que son de color oscuro.



Figura 1. Color de costra y miga de los panes tipo baguette con diferentes niveles de inclusión de harina de calamar gigante (*Dosidicus gigas*) (testigo, con 7.5%, 10% y 12.5% de HC, respectivamente).

Tabla II. Composición proximal y perfil de aminoácidos indispensables de panes elaborados con la mezcla de harina de trigo y con adición de harina de calamar.

	Pan testigo 100% harina de trigo	Pan con 7.5% de harina de calamar	Pan con 10% de harina de calamar	Pan con 12.5% de harina de calamar
g/100g				
Humedad	29.74 ^a	29.30 ^b	29.26 ^b	29.17 ^c
Materia seca	70.26 ^b	70.70 ^b	70.74 ^b	70.83 ^a
Proteína cruda ¹	15.63 ^c	19.91 ^b	21.54 ^b	23.27 ^a
Cenizas	0.66 ^c	2.92 ^b	3.12 ^{ab}	3.34 ^a
Extracto etéreo	1.54 ^c	1.85 ^b	1.98 ^a	2.11 ^a
Fibra cruda	0.59 ^c	0.74 ^b	0.79 ^b	0.85 ^a
Carbohidratos ²	51.84 ^a	45.28 ^b	43.31 ^c	41.26 ^d
Perfil de aminoácidos indispensables (g/100g de proteína)				
Valina	2.47 ^b	2.02 ^c	3.07 ^a	3.11 ^a
Isoleucina	2.04 ^b	1.62 ^b	2.97 ^a	3.04 ^a
Treonina	2.49 ^{ab}	2.10 ^b	2.77 ^{ab}	2.91 ^a
Fenilalanina+Tirosina	7.45 ^a	5.21 ^b	7.04 ^a	7.73 ^a
Leucina	7.55 ^a	6.09 ^b	8.04 ^a	8.35 ^a
Lisina	3.21 ^b	3.52 ^b	4.80 ^a	4.95 ^a
Metionina+Cisteína	3.98 ^a	2.82 ^c	3.18 ^b	4.02 ^a

^{a,b,c,d} literales diferentes entre filas indican diferencia estadística (P<0.05)

Se reporta la media de una n=6

¹ N x 6.25

² Por diferencia

En cuanto a la evaluación sensorial, los comentarios de los jueces fue que presentaban un color suave y agradable, que daban la impresión de un pan integral y artesanal, el sabor, aroma y textura tuvieron la mayor puntuación con la inclusión de 7.5% (me gusta), no así para las otras inclusiones que mencionaron que ni gustaba ni disgustaba al igual que el pan testigo. Además dieron sugerencias de uso como para acompañar platillos con productos del mar en forma de “croutones” para caldo de mariscos, cebiches, en forma de “dip” o aderezo. Con esta investigación se demuestra que al diseñar este tipo de pan enriquecido y de consumo popular, puede ser una alternativa para ayudar a disminuir la desnutrición de la población vulnerable con inclusión de harina de calamar gigante no mayor al 10%.

BIBLIOGRAFÍA

- Adeleke, R., & Odedeji, J. 2010. Estudios de aceptabilidad en pan enriquecido con harina de tilapia. *Pak J Nutr*, 6, 531–534.
- AOAC. 2005. Official Methods of Analysis of the Association of Official Agricultural Chemists. AOAC International, 18^a. Ed. Gaithersburg, Maryland, USA.
- Calvo, C.M.C., Carranco, J.M.E., Salinas, C.A., & Carrillo, D.S. 2016. Composición química de harina de calamar gigante (*Dosidicus gigas*). *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 66, 74-81.
- CONAPESCA. 2015. Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca. Anuario Estadístico de Pesca, Conapesca, Disponible en: http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/anuario_2008.
- Jorge-Sánchez JR, 2015. Sustitutos del trigo en la elaboración del pan. Tesis Grado Maestría. Universitat Politècnica de València, Escola Técnica Superior D'Enginyeria Agronómica I del Medi Natural. Valencia, España.
- Krantz, D. H. 1975. Color measurement and color theory: Representation theorem for Grassmann structures. *Journal of Mathematical Psychology*, 12, 283–303.
- Mexipan. 2021. La industria panificadora es líder en el sector alimenticio en México <https://mexipan.com.mx/la-industria-panificadora-es-lider-en-el-sector-alimenticio-en-mexico/>.
- Monteiro, M., Texeira, E., Soares, M., Caliar, M., & Conte-Junior, C. 2019 Estabilidad Físicoquímica del pan fortificado con harina de residuos de Tilapia. *Journal of Food*, 17, 36-43.
- SAS. 2002. Statistical Analyses System. The SAS System for Windows, Release v.9.0. SAS Institute Inc. Cary, NC.