

EVALUACIÓN DE ENZIMAS XILANASAS PARA EL DESARROLLO UN PRODUCTO FUNCIONAL EN PANIFICACIÓN

Hernández Mendoza M.· Román-Gutiérrez Alma Delia.

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, **Área** Académica de Química. Ciudad del conocimiento Carretera Pachuca –Tulancingo Km. 4.5. s/n Col. Carboneras, Mineral de la Reforma, Hidalgo. Tel: (771)7172000 ext. 2514. Fax: 017717172109.

^{a*}(aroman@uaeh.edu.mx)

RESUMEN

Los alimentos funcionales son alimentos modificados, con un efecto añadido por encima de su valor nutricional el cual tiene efectos positivos sobre la salud. En el presente trabajo se formularon productos funcionales en panificación, a base de Harina artesanal (Ha) y Harina comercial (Hc), con adición de enzima xilanasa (12.6 U/mL) y cuatro porcentajes de proteína de cebada (1%, 3%, 5% y 10%). Se evaluó la calidad física, vida de anaquel y análisis sensorial del producto obtenido. En general la proteína con concentración de 1%, favorece la distribución de migas independientemente el tipo de harina. La mayor vida útil de 13 días es para los panes con la enzima y proteína de cebada, al 1% y 3% con esto se confirma que las xylanastas se adicionan a la masa para mejorar su calidad, obteniéndose productos con mejor textura y sabor.

ABSTRACT

Functional foods are modified foods, with an added above its nutritional value that has positive effects on one's health. In this work, functional products made into bread, flour-based craft (Ha) and commercial flour (Hc), with the addition of xylanase enzyme (12.6 U / ml) and four barley protein percentages (1%, 3%, 5% and 10%). Were evaluated physical quality, shelf life and sensory analysis of the product. In general, the protein concentration of 1%, favoring the distribution of crumbs regardless the type of flour. The longer life of 13 days is for breads with barley enzyme and protein, 1% and 3% this confirms that addition of xylanastas to the dough to improve its quality, yielding products with better texture and flavor.

PALABRAS CLAVE: Pan, calidad nutrimental, α y β -amilasas.

KEYWORD: Pan, nutritional quality, α and β -amylases.

Área: Alimentos funcionales

INTRODUCCIÓN: El trigo es uno de los cereales más usados en el mundo, especialmente para producir alimentos básicos como el pan, debido a su propiedad de formar una masa que puede atrapar gas producido por las levaduras durante la fermentación, resultando en una estructura esponjosa, atractiva para el consumidor (Ronquillo, 2012). Sin embargo, existe una creciente demanda por alimentos más saludables y variados, lo cual ha llevado a estudiar efectos obtenidos con la adición de

proteína de cebada y enzima xilanasas, generando así gran variedad de alimentos funcionales en la industria alimentaria. El grupo de enzimas utilizadas en panificación ha crecido significativamente, ya que mejoran la calidad de la pasta, obteniendo así una mejor flexibilidad, estabilidad, volumen y estructura de la miga. Específicamente el grupo de las xilanasas (enzimas degradadoras de xilanos) mejoran el volumen, fuerza y calidad de la red de gluten. Este grupo, ha sido de gran interés debido a su potencial biotecnológico. El objetivo de este trabajo, es desarrollar un producto funcional mediante la adición de extracto crudo enzimático de xilanasas y proteína de cebada, incorporándolos a un producto de panificación de harina de trigo (artesanal y comercial), con la finalidad de incrementar el aporte nutricional y mejorar las propiedades sensoriales y físicas del producto obtenido.

MATERIALES Y MÉTODOS: Esta investigación fue realizada en el laboratorio de Tecnología de Alimentos 2 de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Los tratamientos (masas) se elaboraron en base a la formulación descrita en la tabla 1, los tratamientos se obtuvieron de la modificación en el porcentaje de concentración de la proteína de cebada. Se trabajaron dos fermentaciones. La primera (45°C/1 hora y humedad relativa de 75%) y la segunda fermentación (47°C/30 min y humedad relativa de 75%). Las condiciones de horneado 175°/30min. El producto obtenido se dejó enfriar a temperatura ambiente, y se determinó el Porcentaje de pérdida de peso (Ferrera et al., 2009), Determinación de Volumen (Método 10.05 de la AACC, 2002), Determinación de vida de anaquel (Ferrerías et al., 2009) y Análisis sensorial (Davies et al., 2009).

Tabla I. Formulación de la masa para el desarrollo de producto funcional.

INGREDIENTES	CANTIDAD
Harina de trigo	100g
Azúcar	8.9 g
Levadura	2.3 g
Leche en polvo	2.7 g
Manteca	3.8g
Sal	2g
Maguimix	1g
Proteína de cebada	1,3,5 y 10%
Enzima <i>xilanasas</i> (12.6 U/mL)	15mL
Agua	60mL

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con los datos obtenidos en la tabla 2 se observó que el pan presentó una pérdida de peso, en particular él que se elaboró con una concentración de proteína 10%; esto indica que sufrió una mayor evaporación en su superficie, ocasionando que la corteza fuera más dura que las demás muestras. Esta evaporación conduce a que la humedad del producto final disminuya, provocando que la pérdida de humedad y de peso sean parte

fundamental en la formación de la corteza (Scanlon *et al.*, 2009). Respecto al volumen del pan elaborado con proteína al 5%, indica que tuvo la mejor retención de gas en la red de gluten al igual que la buena penetración de calor durante la cocción, como lo menciona (Crowley *et al.*, 2008), lo cual hace que los gases se expandan, incrementando así el volumen del pan, por lo que el incremento de la temperatura aumenta la presión de los gases y por lo tanto causa la expansión de las celdillas. En cuanto a la densidad de los panes, se observó que el pan elaborado con una concentración de proteína del 1% tuvo una menor densidad lo cual indica que la estructura de la miga alveolar es más compacta de acuerdo a lo mencionado por (Barajas *et al.*, 2011). **Vida de anaquel:** Los efectos de las xilanasas es frenar el envejecimiento rápido del pan. Al mismo tiempo, estas enzimas retienen agua durante la cocción y posteriormente esta agua puede ser suministrada gradualmente al almidón, lo que permite mantener más tiempo el pan fresco y mejorar su calidad, de acuerdo a (Steffolani, 2010), se obtienen productos de panadería con mejor textura y sabor.

Tabla II Análisis físicos del pan que se realizaron a las muestras de pan

Panes	%Pérdida de peso	Volumen (cm ³)	Densidad
Levadura	12.46 (0.45)	326.4 (26.40)	0.37 (0.02)
Método de esponja	15.82 (0.94)	360 (2.23)	0.61(0.03)
Proteína 1%	25.84(0.40)	355.2(3.70)	1.52(0.02)
Proteína 3%	27.38(0.37)	314(21.49)	1.71(0.2)
Proteína 5%	26.5(0.33)	360.4(2.70)	1.64(0.02)
Proteína 10%	25.8(0.33)	358.6 (1.14)	1.83(0.02)
Testigo	15.58 (0.40)	356.2(1.92)	1.59(0.04)

En la figura 1 se muestran los días de vida de anaquel de acuerdo los análisis realizados, se observa que la mayor vida útil de 13 días es para los panes con la enzima y la proteína de cebada, al 1 y 3 %. De acuerdo a (Ortega *et al.*,2008), con lo anterior se confirma que las xilanasas se adicionan a la masa para mejorar su calidad, obteniéndose productos de panadería con mejor textura, y sabor, el efecto de las xilanasas es incrementar el volumen específico de los panes, y el de la proteína de cebada en sus nutrientes es la proteína de cebada.

En el pan de la mezcla de levadura, proteína de cebada (1%) y enzima, transcurrieron 13 días hasta la aparición del crecimiento de hongos. La finalidad de las xilanasas es incrementar el volumen de los panes, esto es sin provocar efectos negativos en cuanto al manejo de la masa y para retardar el endurecimiento y por lo tanto, aumentan la vida útil (Fernández *et al.*, 2013).

Análisis sensorial del pan: Mediante la prueba afectiva de grado de satisfacción la cual se realizó con jueces no entrenados se determinó que los panes elaborados en un

porcentaje de 1 % en los cuatro porcentajes, fueron de mayor aceptación como se muestra en la figura 2. Sin embargo, los panes elaborados con el 3% y 5% también fueron aceptados por los jueces figura 2, ya que en cuanto al sabor, indicaron que les gustaba bastante, por lo que resultó agradable para el consumidor.

Figura1. Monitoreo de la vida útil de los panes

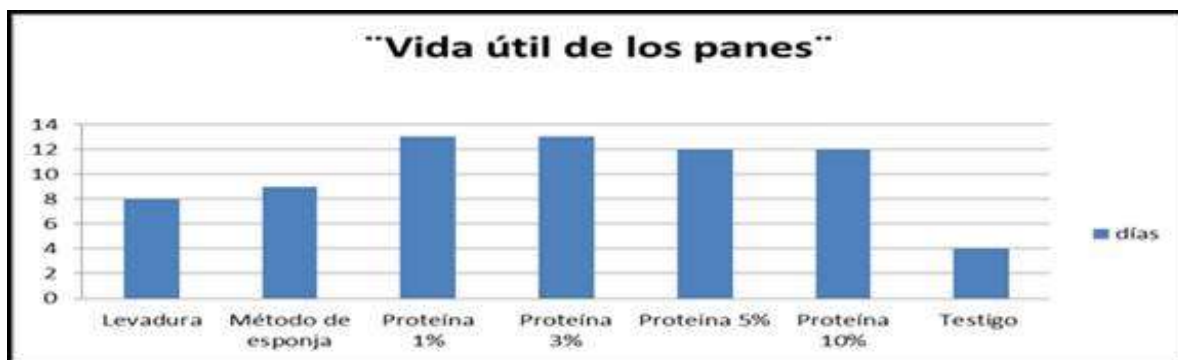
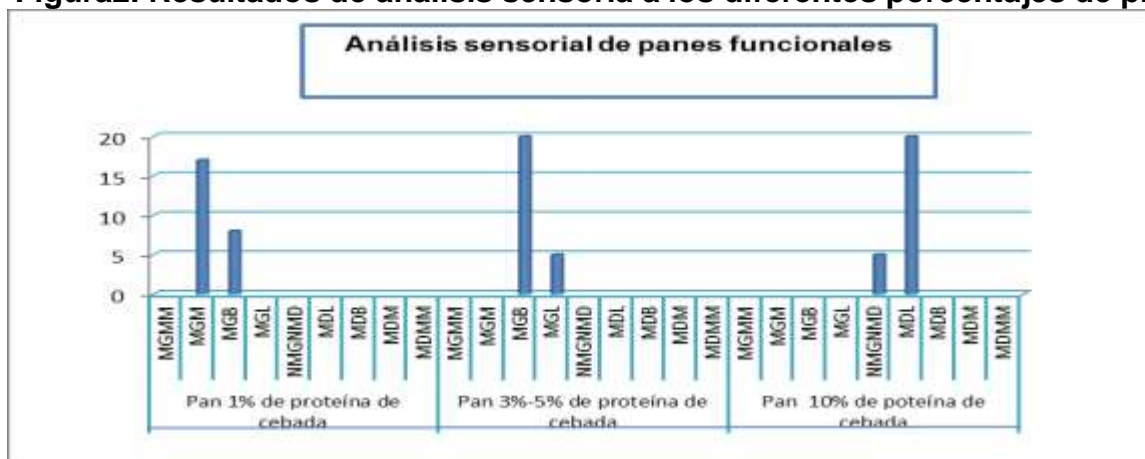


Figura2. Resultados de análisis sensoria a los diferentes porcentajes de proteína



MGMM: Me gusta muchísimo, MGM: Me gusta mucho, MGB: Me gusta bastante, MGL: Me gusta ligeramente, NMGND: Ni me gusta ni me disgusta, MDL: Me disgusta ligeramente, MDB: Me disgusta bastante, MDM: Me disgusta mucho, MDMM: Me disgusta muchísimo.

La mayoría optó que los panes elaborados por el método de esponja tenían una mejor textura y sabor agradable, pero los panes que resultaron menos favorecidos fueron los que presentaban el 10% de proteína de cebada, ya que los jueces indicaron un sabor y regusto amargo. El pan elaborado con levadura tuvo una mediana aceptación, a pesar de esto, los jueces indicaron un sabor y textura agradable. Por lo tanto, elaborar pan con proteína de cebada al 1% y xilanasas, haciendo uso de mejoradores, proporcionan panes con características organolépticas aceptables (Fernández *et al.*, 2013).

CONCLUSIONES: El producto de panificación obtenido con el 1% de proteína de cebada es de mejor calidad que el testigo, ya que se tuvo una mayor uniformidad de sus migas,

al tamaño, mejor estructura alveolar, el color volumen adecuado y mayor vida útil anaquel de 13 días. En cuanto al análisis sensorial en la escala de hedónica verbal tuvo valores positivos que son agradables, y alto contenido de proteína elevado y una cantidad importante de ácido glutámico, el cual puede ayudar a disminuir problemas de presión arterial, por todo esto este producto de panificación es adecuado para consumo humano por lo cual la adición del extracto xilanasas y la proteína de cebada pueden ser empleado para elaboración de productos funcionales.

REFERENCIAS

- Alvarez-Juberre L, Arendt EK, Gallagher E. Nutritive of pseudocereals and their increasing use as functional gluten-free ingredients. *Trends Food Sci Tech.* 2010; 21(2): 106-113.
- Barajas, E. M., Wong, B. R., Chávez, P. I. T., Machado, D. I. S., & Cervantes, J. L. (2011). Efecto del contenido de proteína, grasa y levadura en las propiedades viscoelásticas de la masa y la calidad de pan tipo francés. *Interciencia*, 36(4), 248-255. Consultado 27 de octubre 2013.
- Davies G., Hennissat B. (2009). Structures and mechanism of glucosyl hydrolases structure 3, 853-859.
- Fernández Islas, F. (2013). Producción de xilanasas por cepas de *Aspergillus niger* en cultivo sólido sobre salvado de avena y salvado de trigo (Doctoral dissertation).
- Ferreras Charro, R. (2009). Análisis reológico de las distintas fracciones de harina obtenidas de la molienda del grano de trigo. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, Sin mes, 283-294.
- Martí del Moral A. (2004). Alimentos Funcionales. En: Muñoz M, Aranceta J, Guijarro JL (eds). Libro Blanco de la Alimentación de los Mayores. Madrid: Panamericana: 173-189.
- Mazza G. (2000). Alimentos funcionales. Aspectos bioquímicos y de procesado. Zaragoza: Acribia,
- Ortega, J. M. A. (2008). La importancia del aire en la creación y modificación de la estructura alveolar del pan. *Molinería y panadería: Revista profesional de panadería y pastelería*, (1107), 74-83.
- Scanlon, M.G., H.D. Sapirstein and D. Fahloul. (2009). Mechanical properties of bread crumb prepared from flours of different dough strength. *Journal of Cereal Science*, 32: 235-243.
- Steffolani, M. E. (2010). Efecto de las enzimas pentosanasa, glucosa oxidasa y transglutaminasa en productos de panificación (Facultad de Ciencias Exactas).