

EVALUACION SENSORIAL DE UNA PASTA ELABORADA CON HARINA DE SORGO (*Sorghum bicolor*: (L) Moench: RB-Paloma) Y TRANSGLUTAMINASA MICROBIANA

Castillo Martínez A. C.^{a,*}, Montes García N.^b, Velázquez de la Cruz G.^c, Téllez Luis S.J.^d, Jiménez Andrade J. M.^a, Castillo Ruíz O.^a,

a Universidad Autónoma de Tamaulipas, Unidad Académica Multidisciplinaria Reynosa-Aztlán, Calle 16 y Lago de Chapala s/n, Col. Aztlán, C.P.88740 Reynosa, Tamps. México.

b Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo experimental Rio Bravo, carretera Matamoros-Reynosa km. 61, Col. Zona rural, C.P. 88900, Rio Bravo, Tamps. México.

c Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada-IPN unidad Querétaro, Cerro blanco No. 14, Col. Colinas del Cimatarío, C.P. 76090. Querétaro, Qro. México

d Universidad Autónoma de Tamaulipas, Unidad Académica Multidisciplinaria Reynosa-Rodhe, Carretera Reynosa-San Fernando, cruce con Canal Rodhe, Col. Arcoiris, C.P. 88779 Reynosa, Tamps

*alo.castillo23@hotmail.com

RESUMEN:

La sustitución del trigo en la preparación de una pasta, disminuye su calidad debido al bajo contenido de gluten en la preparación afectando la calidad sensorial, sin embargo el uso de transglutaminasa microbiana (MTG) tiene efectos positivos en productos farináceos, mejorando la textura y facilitando la retención de agua al propiciar reacciones de entrecruzamiento proteico. En este estudio se realizó la evaluación sensorial de pastas tipo tallarín elaboradas con harina de sorgo blanco (*Sorghum bicolor*: (L). Moench: RB-Paloma) y trigo *Durum*; con este fin, se utilizó MTG en tres diferentes concentraciones (0,5%, 1,5% y 2,5% /100 g) sobre la harina compuesta sorgo-trigo (50:50). Los tallarines realizados de manera artesanal, fueron presentados a panelistas no entrenados para el análisis sensorial de aceptación, donde fueron comparadas con una pasta control (trigo 100%). Los resultados obtenidos de la evaluación mostraron una buena aceptación de los tallarines por parte de los panelistas, de los cuales los elaborados con harina compuesta de sorgo-trigo y 1,5% de MTG obtuvieron los valores más cercanos a la pasta control en todos los atributos; de igual forma los elaborados con 0,5% de MTG, tuvieron un nivel de aceptación global del 48% en el rango de me gusta ligeramente.

ABSTRACT:

The substitution of wheat in the preparation of a pasta, decreases quality due to its low gluten in preparation affecting the sensory quality, however using microbial transglutaminase (MTG) it has positive effects in farinaceous products, improving the texture and providing water retention to promote protein crosslinking. In this study the sensory evaluation of the pasta type noodle was made with flour of white sorghum (*Sorghum bicolor*: (L) Moench: RB-Paloma) and *Durum* wheat; for this purpose, MTG was used in three different concentrations (0.5%, 1.5% and 2.5% /100 g) on the sorghum-wheat flour (50:50). The noodles was made using traditional methods, were presented to untrained panelists for sensory analysis of acceptance, which were compared with a control pasta (wheat 100%).

The sensory evaluation it has good acceptance of noodles by the panelists, of which the composite flour made from sorghum-wheat and 1.5% of MTG, they got the closest values to the control pasta in every attribute; similarly the pasta processed with 0.5% of MTG, got a global acceptance level of 48% in the range of it i like slightly.

Palabras clave:

Transglutaminasa, sorgo blanco, pasta alimenticia.

Keyword:

Microbial transglutaminase, white sorghum, pasta.

Área: Evaluación sensorial.

INTRODUCCIÓN

La necesidad mundial de aumentar de manera sostenible la producción de cereales como una alternativa para contribuir a la seguridad alimentaria y la disponibilidad de alimentos, ha propiciado que los productores busquen mayores rendimientos en las áreas improductivas utilizando especies que se adapten a esas condiciones (Barberis and Sánchez, 2013). Hoy en día la pasta tiene gran aceptabilidad, al tratarse de un alimento, versátil, fácil de preparar y con una gran vida de anaquel, lo que la hace candidata para probar en ella nuevas fuentes de alimentación. Se han elaborado harinas de distintos productos para sustituir parcialmente el uso del trigo en la elaboración de pasta (Flores, 2014), entre las cuales destacan la harina de plátano macho verde, garbanzo, maíz, yuca, frijol e hidrolizado de germen desgrasado de maíz, quinua y sorgo. En la actualidad, el sorgo (*Sorghum bicolor*) representa el principal grano en algunas partes de África, Asia, India/Pakistán y China donde constituye gran parte de la dieta humana debido a que es resistente a la sequía y al calor, volviéndose un cultivo importante en estas regiones áridas (FAO, 1993).

Sorgo blanco

El RB-Paloma es una nueva variedad de sorgo grano obtenido en el estado de Tamaulipas, el cual es mucho más precoz en el cultivo y comparado con el maíz y el trigo es más resistente a la sequía, por lo tanto su costo de producción es bajo al no requerir cuidado intensivo (Montes *et al.*, 2010); esta variedad se caracteriza por tener un grano de color blanco-cremoso, sin taninos ni testa, por lo que puede utilizarse en la alimentación humana; su endospermo es 67% harinoso y 33% cristalino. El grano de esta variedad presenta un contenido de proteína entre 9.11 y 10.7%, 0.30% de minerales, 3.65% de grasa, 7.31% de fibra y alrededor de 76% de carbohidratos. Entre los aminoácidos (g/100 g de proteína) presentes en su grano, predominan: ácido aspártico (0.77 g), ácido glutámico (2.20 g), alanina (0.84 g), fenilalanina (0.50 g), leucina (1.22 g), cistina (0.57 g) y triptófano (0.87 g). La digestibilidad del grano es de 87.4% (Montes *et al.*, 2012). A pesar de que se le considera generalmente como un cereal inferior cuando se destina a la alimentación humana, estudios realizados por el Instituto Politécnico Nacional (IPN) analizando estructura y valor nutritivo del sorgo blanco demuestra que no hay diferencias significativas comparándolo con el maíz por lo que es una alternativa en la elaboración de nuevos productos alimenticios.

Transglutaminasa Microbiana

Tecnológicamente la disminución del gluten en la preparación de una pasta, afecta su calidad sensorial, la elasticidad de la masa y la textura final; el uso de algunos aditivos alimentarios ayudan a mejorar estos aspectos, entre ellos la transglutaminasa microbiana muestra efectos positivos en las pastas alimenticias; en estudios realizados por Saavedra (2013), se comprobó que la MTG previno el deterioro de la textura después de la cocción y mejoró la resistencia del producto en la elaboración de pasta y pan a base de trigo, incluso si la harina utilizada fuera de baja calidad. Diversos estudios demuestran que la MTG puede ser utilizada en fuentes de proteína vegetal como la soya, arroz y trigo (Aguilar-Zarate *et al.*, 2013).

MATERIALES Y MÉTODOS

Materia prima. Se utilizó harina de sorgo variedad Rb-Paloma, cosechado en el año 2013, proporcionado por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

(INIFAP) campo experimental Rio Bravo, Tamaulipas, México; para la preparación de harina se usó el método señalado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería de El Salvador (2010). Los demás insumos utilizados en la elaboración de la pasta compuesta fueron: harina de trigo comercial (marca Selecta®), yema de huevo, sal, aceite vegetal y agua. La enzima transglutaminasa microbiana utilizada se adquirió de Ajinomoto Food Ingredients LLC, marca Activa® TI.

Elaboración de pasta. Se elaboraron pastas tipo tallarín de forma artesanal en tres formulaciones experimentales (Tabla I). Los ingredientes se mezclaron de forma manual hasta obtener una masa homogénea, y se extendió con ayuda de un rodillo plástico; se utilizó una laminadora de pasta manual (marca NORPRO modelo #1049), la mezcla extendida se pasó por los rodillos ajustados a un espesor de 5 mm, obteniendo la forma característica de tallarín, posteriormente se cortó cada 20 cm, colocándose en charolas de acero inoxidable para ser secadas.

Tabla I. Formulación de pasta tipo tallarín de sorgo y trigo.

Tratamiento	% MTG	Harina de Sorgo (g)	Harina de trigo (g)	Aceite vegetal (ml)	Yema de huevo (g)	Agua (ml)	Sal (g)
ST1	0.5	50	50	10	20	40	1.2
ST2	1.5	50	50	10	20	35	1.2
ST3	2.5	50	50	10	20	30	1.2

Evaluación sensorial. Se realizó una prueba de preferencia a las tres pastas de harina compuesta sorgo-trigo con 0.5%, 1.5%, 2.5% de MTG, utilizando una escala hedónica de nueve puntos siguiendo el método sugerido por Watts *et al.*, (1992), donde 1 es igual a me desagrada muchísimo y 9 es equivalente a me agrada muchísimo, se evaluaron los atributos de color, aroma, humedad, adhesividad, resabio y agrado global; se aplicó en 50 panelistas no entrenados entre los 19 y 46 años en la ciudad de Reynosa, Tamaulipas, México.

Análisis Estadístico. Se utilizó un análisis de varianza (ANOVA) de una vía con un nivel de significancia de $P=0.05$ y una prueba de comparación de medias de Tukey, utilizando el paquete estadístico SAS 9.1.0.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla II se muestran las medias para los parámetros de la evaluación sensorial realizada a las pastas de sorgo-trigo y MTG comparadas con una pasta control (comercial). Los resultados revelaron que el producto control tuvo una aceptación integral de los parámetros con respecto a las pastas de sorgo-trigo; sin embargo, el atributo de color mostró diferencia estadística en el tratamiento ST2, siendo este el más aceptado después de la pasta control. En cuanto a los parámetros de aroma, humedad y adhesividad todos los tratamientos fueron estadísticamente iguales, destacando el tratamiento ST2, con mayor aceptabilidad después de la pasta control en cada uno de estos atributos. Los resultados para el resabio, muestran una diferencia estadística en el tratamiento ST2, mostrando este una aceptabilidad similar a la pasta control

por parte de los panelistas. Respecto al agrado global todos los tratamientos fueron iguales estadísticamente.

Tabla II. Evaluación sensorial de las pastas sorgo-trigo y MTG.

Tratamiento	Color	Aroma	Humedad	Adhesividad	Resabio	Agrado global
ST1	5.9±1.4 ^b	6.3±1.4 ^a	6.1±1.3 ^a	5.8±1.3 ^a	5.2±1.3 ^b	6.2±1.0 ^a
ST2	6.5±1.2 ^{a,b}	6.2±1.1 ^a	6.2±1.3 ^a	5.9±1.1 ^a	5.8±1.4 ^{a,b}	6.3±1.0 ^a
ST3	5.9±1.4 ^b	6.0±1.2 ^a	5.8±1.4 ^a	5.5±1.3 ^a	5.3±1.1 ^b	5.9±1.0 ^a
Control	6.9±1.7 ^a	6.7±1.8 ^a	6.2±1.8 ^a	6.2±2.0 ^a	6.3±2.3 ^a	6.6±2.0 ^a

*Media ± desviación estándar. Letras diferentes en la misma columna indican diferencia estadística significativa ($p < 0.05$). Para identificación de muestras ver Tabla 1.

En la Tabla III se muestran los resultados de agrado global por parte de los panelistas para cada una de las pastas sorgo-trigo y MTG, se observa que el tratamiento ST1 alcanzó el nivel de aceptabilidad de me gusta ligeramente con un 48%, al igual que los tratamientos ST2 y ST3 con 42% y 50% respectivamente, mientras que la pasta control alcanzó el nivel de gusta moderadamente con un 26%.

Tabla III. Evaluación de agrado global por consumidores para pastas de sorgo-trigo.

Puntaje	Escala Hedónica Nivel de aceptación	Agrado global a los consumidores (%)			
		ST1	ST2	ST3	Control
9	Gusta muchísimo	0	0	0	20
8	Gusta mucho	10	12	6	16
7	Gusta moderadamente	26	30	18	26
6	Gusta ligeramente	48	42	50	16
5	Es indiferente	10	14	18	6
4	Disgusta ligeramente	4	0	6	6
3	Disgusta moderadamente	2	2	0	2
2	Disgusta mucho	0	0	2	6
1	Disgusta muchísimo	0	0	0	2
Total		100	100	100	100

*Niveles de aceptabilidad por consumidores (n=50), expresados en porcentaje (%).

Los resultados observados en el análisis sensorial muestran una buena aceptabilidad de las pastas sorgo-trigo y MTG, estos resultados son similares a los obtenidos por Astaíza *et al.*, (2010), en pastas enriquecidas con quinua y zanahoria, en el cual, la pasta con mayor aceptación fue donde se sustituyó la harina de trigo en un 30% por harina de quinua, con un 41.43% de aceptabilidad por parte de los panelistas. Ramírez *et al.*, (2012), utilizaron una escala hedónica de 7 puntos en la evaluación de una pasta a base de harina de trigo, sustituyendo 5,10 y 20% por harina de frutopán, reportando una relación entre la inclusión de harina de frutopán en la preparación y la aceptabilidad de las pastas, ya que a mayor sustitución de harina de trigo, menor fue la aceptabilidad de la pasta en los atributos de color, olor, sabor, textura y apariencia global. Granito and Ascanio (2009), realizaron un estudio de aceptabilidad en pastas

extendidas con leguminosas, en el que utilizaron salsa de tomate y mantequilla con perejil como aderezos para acompañar las pastas, obteniendo resultados favorables por parte de los consumidores, mencionaron que esto podía deberse a que estos aderezos están asociados con los hábitos alimenticios de la población y enmascaran algunos atributos medibles en las pastas; esta información sugiere que la aceptabilidad de las pastas de sorgo-trigo podría aumentar si se acompañan de este tipo de aderezos.

CONCLUSIONES

Las pastas elaboradas artesanalmente con harina compuesta de sorgo-trigo (50:50) y con 1.5% de MTG, tuvieron una buena aceptabilidad por parte del consumidor, por tanto la sustitución de harina de sorgo en la elaboración de la pasta no perjudica la calidad sensorial de la misma, por lo que puede considerarse como materia prima para el desarrollo de nuevos productos como pastas alimenticias entre otros.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar-Zarate P, Aguilar-Zarate M, Carrillo LM, Portilla OM. 2012. Importancia de la producción de Transglutaminasa microbiana para su aplicación en alimentos. Revista científica de la universidad Autónoma de Coahuila, Vol. 4, No. 8.
- Astaíza M, Ruíz L, Elizalde A. 2010. Elaboración de pastas alimenticias enriquecidas a partir de harina de Quinoa y Zanahoria. Facultad de ciencias Agropecuarias, Universidad del Cauca, Colombia. Vol. 8 No.1, 43-53.
- FAO. 1993. El sorgo y el mijo en la nutrición humana. (online). Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/t0818s/t0818s04.htm>
- Flores PC, Berrios J, Pan J, Agama-Acevedo E, Monsalve A, Bello-Pérez L. A. 2014. Espagueti sin gluten de plátano macho inmaduro, garbanzo y maíz: Características fisicoquímicas, de textura y Evaluación sensoria. CyTa: Journal of food, 159-166.
- Granito M, Ascanio V. 2009. Desarrollo y transferencia tecnológica de pastas funcionales extendidas con leguminosas. Archivos Latinoamericanos de Nutrición, Vol. 59 No. 1, 71-77.
- Ministerio de agricultura y Ganadería Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal de El Salvador. 2010. Folleto técnico: Elaboración de harina de sorgo. El Salvador.
- Montes NG, Cisneros LM, García GM, Castillo TH, Vargas VE. 2010. RB-Cañero, RB-Paloma, RB-Huasteco y RB-Norteño: nuevos sorgos para la producción de etanol, harinas y alimentos balanceados. Demostración anual "Día del agricultor 2010", publicación especial, No. 37.
- Montes-García N, Williams-Alanis H, Moreno-Gallegos T, Cisneros-López ME, Pecina-Quintero V. 2012. 'Rb-paloma', Variedad de Sorgo Blanco para Producción de Grano y Forraje. Fitotec. Méx. Vol. 35 (2), 185-187.
- Ramírez A, Ortiz L, Hidalgo L, Graziani L. 2012. Caracterización de pastas alimenticias elaboradas artesanalmente con harina compuesta de trigo y frutopán (*Artocarpus camansi* Blanco). Facultad de Agronomía UCV, 38 (1), 18-24.
- Saavedra IE. 2013. Efecto de la disminución de sal y uso de transglutaminasa en las características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales del jamón de cerdo. Escuela agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras.