

ANÁLISIS DE PERFIL DE TEXTURA EN MASAS DE SEMOLA DE TRIGO ADICIONADAS CON HARINA DE CHAYOTEXTLE (*Sechium edule*).

González Victoriano L., Romero Muñoz I.G., Moreno Velázquez A.L., Cruz Cuevas J., Hernández Uribe J.P., Soto Simental S. y Güemes Vera N.*
Instituto de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
Av. Universidad km 1, Ex - Hacienda de Aquetzalpa, Rancho Universitario, C.P. 43600,
Tulancingo Hidalgo México. *njgv2002@yahoo.com.mx

RESUMEN

El chayotextle o tubérculo del chayote (*Sechium edule*), es uno de los productos que se encuentra altamente arraigado a la cocina mexicana, el cual está ganando popularidad e importancia como cultivo alimenticio en el mundo. La importancia del tubérculo reside en su alto contenido de almidón, que es similar a lo reportado para el tubérculo de papa que va del (72.80 y 70.01%, respectivamente), lo cual indica que el chayotextle podría ser considerado como una alta y novedosa fuente de almidón. El objetivo de este trabajo fue analizar el perfil de textura en masas de sémola de trigo sustituidas con harina de chayotextle con la finalidad de disminuir el contenido de gluten. Los resultados mostraron que tanto la dureza como la adhesividad de las masas incrementaron a medida que se aumentaba la concentración de esta harina, mientras que la cohesividad y elasticidad solo incremento en la primera adición y posteriormente se mantuvo estable. De este modo se concluyo que al aumentar el contenido de harina de chayotextle disminuye el contenido de gluten, lo cual repercute en la formación de redes de gluten e indica que el ingrediente más importante para formar la estructura de la masa es el almidón.

ABSTRACT

The chayotextle or chayote tuber (*S. edule*), is one of the products is highly entrenched in Mexican cuisine, which is gaining popularity and importance as a food crop in the world. The importance of the tuber is in its high starch content, which is similar to that reported for potato tuber ranging from (72.80 % and 70.01 %, respectively), indicating that the chayotextle could be considered a novel and high starch source. The aim of this study was to analyze the texture profile in doughs semolina substituted with flour chayotextle with the purpose of reduce the gluten content. The results showed that both the hardness and adhesiveness of the doughs increased as the concentration of the flour is increased, while the cohesiveness and springiness increased only the first addition and then remained stable. Thus it was concluded that increasing the chayotextle flour content decreases gluten content, which may impact on the formation of gluten network and indicates that the ingredient most important to form structure the dough is starch.

Palabras clave: APT, Masas, Chayotextle.

Área: Cereales, Leguminosas y Oleaginosas.

INTRODUCCIÓN

El gluten juega un papel muy importante para la formación de la masa y es la responsable de las características elásticas de la misma, esta proteína comprende las fracciones de prolaminas (gliadinas y gluteninas). Sin embargo algunas personas exhiben sensibilidad a ambas fracciones del gluten, dicho padecimiento es mejor conocido como enfermedad celíaca (EC) (Susanna y Prabhasankar, 2013),

y como consecuencia estas personas no pueden consumir algunos de los productos más comunes, como panes, productos horneados y otros alimentos hechos con harina de trigo (Larrosa *et al.*, 2013).

Desafortunadamente, las proteínas del trigo son esenciales para la producción de una gran variedad de alimentos, incluyendo las pastas (Mariotti *et al.*, 2011), por lo que el aumento de la demanda de productos libres de gluten ha llevado a importantes investigaciones tecnológicas en la sustitución de la matriz de gluten para la producción de alimentos de alta calidad (Larrosa *et al.*, 2013), de allí la finalidad de producir pasta libre de gluten (PLG) con apariencia y textura similar a la pasta convencional obtenido a partir de harina de trigo (Larrosa *et al.*, 2013).

Existen varios ingredientes para la elaboración de este producto, como las harinas de arroz y maíz, harinas de pseudocereales y almidones de diferente origen, como el de papa (u otros tubérculos), (Mariotti *et al.*, 2011). No obstante es necesaria la búsqueda de nuevas alternativas, por lo que en la presente investigación se realizara la determinación de la digestibilidad, así como las características físico – químicas de pastas libres de gluten elaboradas con harina de chayotextle.

MATERIALES Y MÉTODOS

Análisis de Perfil de Textura

La textura de las masas se determinó en un Texturómetro Brookfield. Para esta prueba se utilizaron 25 g de masa las cuales se acondicionaron durante 15 minutos, posteriormente se comprimieron dos veces consecutivas con una sonda de acero inoxidable de 3.50 cm de diámetro y se empleó una celda de carga de 5 Kg, con una velocidad de 10 mm/s. De esta prueba se obtuvieron gráficas, de fuerza-tiempo y se midieron los siguientes parámetros: dureza, que es la altura del pico máximo de la gráfico, cohesividad, que es la razón entre las áreas de la curva correspondiente solo a las bajadas de la sonda, adhesividad y finalmente elasticidad, que se define como la altura que recobra el alimento durante el tiempo que pasa entre el final de la primera comprensión y el máximo de la segunda.

Extensibilidad de masas

Para esta prueba la muestra se colocó en el utensilio “SMS/Kieffer”, y se prensa durante cuarenta y cinco minutos, para la formación y compactación de tiras de masa, una vez transcurrido este tiempo las tiras se retiran con una espátula, evitando así la extensión y rompimiento de las mismas. A continuación la muestra se colocó en el aditamento “Kieffer Dough and Gluten Extensibility Rig” del texturómetro para realizar la prueba de extensibilidad de masas. Una vez que el gancho sujeta la masa, inicia la extensión hasta que la muestra alcanza su límite elástico.

Establecimiento del experimento

Se realizaron los experimentos en el laboratorio de análisis especiales del Centro de Investigaciones de Ciencia y Tecnología de los Alimentos CICyTA. En el cuadro 1 se muestran los tratamientos utilizados en este experimento.

Cuadro 1. Formulación de masas para el análisis de perfil de textura

Tratamiento	Formulación (%)	
	Sémola de trigo	Harina de Chayotextle
Testigo	100	0
M1	90	10
M2	80	20
M3	70	30
Harina	0	100

M1: Mezcla 1, M2: Mezcla 2, M3: Mezcla 3.

Análisis estadístico

Se utilizó un diseño completamente al azar realizando los análisis por triplicado. Los resultados fueron analizados mediante un ANOVA, y posteriormente se realiza una prueba de Dunnet, para determinar estadísticamente las diferencias significativas ($p < 0,05$) entre las muestras, utilizando la versión NCSS 2007 software estadístico.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN**Análisis de Perfil de Textura**

En el Cuadro 2, se muestran los resultados obtenidos en el análisis de perfil de textura de las masas de sémola de trigo sustituidas con harina de chayotextle, y se compararon con un control de sémola de trigo, en esta prueba es posible observar que tanto la dureza como la adhesividad de la masa, aumenta a medida que se incrementa la concentración de la harina chayotextle, mientras que la cohesividad y la elasticidad aumentan en la primera adición de harina y posteriormente se mantiene estable no importando el porcentaje de harina que se agregue, de esta forma se observó que la dureza aumento significativamente con mayores porcentajes de harina de chayotextle, lo cual está relacionada con una mayor absorción de agua, disminución de la estabilidad, actividad de amilasa y gelificación de almidón. Esto puede deberse a que al aumentar el contenido de harina disminuye el contenido de gluten, lo cual puede repercutir en la formación de redes de gluten de la masa e indica que el ingrediente más importante para formar la estructura de la masa es el almidón, sin embargo la hace más adhesiva, debido a la mayor absorción de agua provocada por la presencia de esta harina. Esto concuerda con un estudio reportado por (Díaz y Hernández, 2012), en donde se observó que la dureza aumento significativamente con mayores porcentajes de quinoa.

Cuadro 2. Análisis de Perfil de Textura de masas de sémola de trigo adicionadas con harina de chayotextle.

Tratamiento	Dureza (kg)	Adhesividad (g.s)	Cohesividad	Elasticidad (mm)
Control	909.83 ± 70	7.95 ± 0.23	0.58 ± 0.03	0.88 ± 0.01

M1	1172.33 ± 49.90	16.65 ± 1.62	0.64 ± 0.01	0.96 ± 0.001
M2	1384.17 ± 80.83 *	21.49 ± 1.31	0.65 ± 0.04	0.96 ± 0.01
M3	1520.50 ± 92.05 *	25.04 ± 1.93	0.64 ± 0.05	0.96 ± 0.01
HCH	4421.83 ± 212.90 *	48.41 ± 25.14 *	0.20 ± 0.15 *	0.53 ± 0.19 *

(*) Indica que existen diferencias significativas con respecto al testigo.

Extensibilidad de masas

En el Cuadro 3, se muestran los resultados obtenidos de la prueba de extensibilidad de masas de sémola de trigo sustituidas con harina de chayotextle, las cuales se compararon con un control, como se puede observar que al añadir harina de chayotextle si causa efectos sobre este parámetro ya que a medida que se incrementaba la concentración de esta harina, la extensibilidad disminuía. Sin embargo solo la mezcla 3 mostró diferencias significativas con respecto al control, esto puede deberse a que en esta mezcla el porcentaje de sustitución de sémola de trigo por harina de chayotextle fue hasta en un 30%, disminuyendo así el contenido de gluten, el cual es el responsable de impartir fuerza y extensión a la masa, ya que la red proteica es más fuerte, debido a que es influenciada por el contenido de proteína de la harina (Zaidel, *et. al.*, 2008), dicha disminución también puede explicarse por la dilución de gluten de trigo y el aumento del contenido de fibra, lo que también altera la red de gluten en las masas. Estudios realizados por (Rieder, *et. al.*, 2012) muestran resultados similares en masas de harina de trigo, en donde la sustitución de la harina de trigo con harina de cebada o salvado de avena, condujo a una reducción significativa de la extensibilidad de la masa, mostrando que las diferencias de disminución en comparación con el control fueron pequeñas.

Cuadro 3. Efectos de la extensibilidad en masas de sémola de trigo adicionadas con harina de chayotextle.

Tratamiento	Distancia (mm)
ST	46.19 ± 3.58
M1	44.30 ± 2.58
M2	44.06 ± 1.60
M3	39.37 ± 1.08*

(*) Indica que existen diferencias significativas con respecto al testigo.

CONCLUSIONES

Mediante este estudio es posible concluir que al sustituir la sémola de trigo por harina de chayotextle con porcentajes que van desde 10, 20 y 30%, los parámetros de perfil de textura son afectados, principalmente la dureza y la adhesividad, aumentando a medida que se incrementa la concentración de esta harina, debido a

que disminuye el contenido de gluten, lo cual puede repercutir en la formación de redes de gluten de la masa indicando que el ingrediente más importante para formar la estructura de la masa es el almidón.

No obstante, se observa que la extensibilidad también decae a medida que se incrementa la concentración de harina de chayotextle, cabe mencionar que conforme se aumenta esta harina, la masa se vuelve más fuerte debido a que al aumentar el porcentaje de sustitución de sémola de trigo, incrementa el contenido de fibra, y hay una dilución del gluten, lo cual altera directamente la red de gluten.

BIBLIOGRAFIA

- Susanna, S., Prabhasankar, P. (2013). A study on development of Gluten free pasta and its biochemical and immunological validation. *LWT - Food Science and Technology*, 50, 613-621.
- Larrosa, V., Lorenzo, G., Zaritzky, N., Califano, A. (2013). Optimization of rheological properties of gluten-free pasta dough using mixture Design. *Journal of Cereal Science*, xxx, 1-7.
- Mariotti, M., Iametti, S., Cappa, C., Rasmussen, P., Lucisano, M. (2011). Characterisation of gluten-free pasta through conventional and innovative methods: Evaluation of the uncooked products. *Journal of Cereal Science*, 53, 319-327.
- Díaz S., Raquel O.; Hernández G., María S. (2012). Rheological and textural properties of breadmaking formulations with quinoa inclusion. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*, 19, 269-272.
- Zaidel Abang, D.N., Chin, N.L., Rahman Abdul, R., Karim, R. (2008). Rheological characterisation of gluten from extensibility measurement. *Journal of Food Engineering*, 86, 549–556.
- Rieder, Anne, Holtekjølen, Ann Katrin, Sahlstrøm, Stefan, Moldestad, Anette. (2012). Effect of barley and oat flour types and sourdoughs on dough rheology and bread quality of composite wheat bread. *Journal of Cereal Science*, 55, 44-52.