

ANÁLISIS DE PERFIL DE TEXTURA EN MASAS Y DONAS DE HARINA DE TRIGO ADICIONADAS CON HARINA DE CÁSCARA DE *Oxalis tuberosa*.

Ramos Rivera E.M., Moreno Velázquez A.L., Romero Muñoz I.G., Piloni Martini J., Hernández Uribe J.P., Quintero Lira A., 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 tubérculo de (*Oxalis tuberosa*), comúnmente conocida en México como papa roja, es un alimento usado generalmente en época decembrina y no es de consumo popular, es una buena fuente de vitaminas, minerales y antioxidantes como ácidos fenólicos, flavonas y antocianinas lo cual lo hace un alimento nutritivo y completo. El objetivo de este trabajo fue Analizar el Perfil de Textura en masas y donas, elaboradas con harina de trigo adicionadas con harina de cáscara de papa roja (*O. tuberosa*), para ello se realizaron tratamientos que van del 0%, 10, 20, 30, 40 y 50% de adición de harina de papa. El efecto de la adición de esta harina en la dureza de las masas incrementaba conforme se agregaba harina de papa mientras que la cohesividad y adhesividad aumentaron, observándose un decremento en la elasticidad. Esto puede deberse a que la harina de papa compite por el agua que utiliza la red del gluten absorbiendo el agua que es necesaria para la formación de la masa. Por lo que se concluye que a mayor adición de harina de papa se obtiene una masa más dura y menos elástica, lo cual repercute en la calidad del producto.

ABSTRACT

Tuber (*Oxalis tuberosa*), commonly known in Mexico as red potato is a food usually used in holiday season and is not for popular consumption, is a good source of vitamins, minerals and antioxidants such as phenolic acids, flavones and anthocyanins which makes a nutritious and complete food. The aim of this study was to analyze the texture profile in masses and donuts, prepared with wheat flour added with red potato peel (*O. tuberosa*), to do treatments ranging from 0%, 10, 20, 30, 40 and 50 % addition of potato flour. The effect of addition of this flour in the hardness of the mass increased as potato flour was added while increased cohesiveness and adhesiveness, showing a decrease in elasticity. This may be because potato flour competes for water used by the network of gluten water that is necessary for the formation of the absorbing mass. It is concluded that the higher the addition of potato flour a harder and less elastic mass is obtained, which affects the quality of the product

Palabras clave: análisis de perfil de textura, *Oxalis tuberosa*, masas y donas.

Área: Cereales, Leguminosas y Oleaginosas

INTRODUCCIÓN

Los cultivos andinos “oca” (*Oxalis tuberosa*), constituyen una fuente de recursos poco conocidos y explotados que representan posibilidades para la agricultura, la alimentación, la agroindustria y el comercio internacional. Los tubérculos de *Oxalis tuberosa* son conocidos con los nombres comunes de “oca” en Ecuador, Bolivia, Perú y Chile; “cuiba” o “quiba” en Venezuela; “macachin” o “miquichi” en Argentina; “huasisai” o “ibia” en Colombia y en México; “papa extranjera” o “papa roja”; “yam” en Nueva Zelandia; “truffette acide” en Francia, y “knollen-sauerklee” en Alemania (NCR, 1989a; Del Río, 1990; Montaldo, 1996). Su cultivo se extiende desde las huertas familiares de Acaxochitlàn Hgo y es solo para consumo local en épocas navideñas. Los tubérculos de “oca” presentan alta variabilidad en relación a su valor nutricional y la mayoría tiene incluso valores nutritivos tan buenos o mejores que la papa. Presentan intervalos de humedad de 70-80 %; carbohidratos 11-22 %, usualmente ricos en azúcares de fácil digestión, y contenidos de grasa, fibra y cenizas de 1,0 % aproximadamente. Los valores de proteína pueden variar ampliamente, pudiendo alcanzar ciertos tipos ricos en proteína, mas de 9 % en base seca (NCR, 1989a).

MATERIALES Y MÉTODOS

Análisis de Perfil de Textura en masas adicionadas con *O. tuberosa*

La textura de las masas se determinó en el texturómetro TA-HDi. La prueba consistió en comprimir dos veces consecutivas 50 g de masa, con un embolo de 1 pulg² de diámetro; 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 midió 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 del embolo, 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.

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 la tabla I se muestran los tratamientos utilizados en este experimento.

Tabla I. Tratamientos de las masas adicionadas con harina de papa extranjera (*O. tuberosa*).

| Tratamientos | Harina de Trigo (%) | Harina de (<i>O. tuberosa</i>) (gr) |
|--------------|---------------------|---------------------------------------|
| Testigo | 100 | 0 |
| 1 | 100 | 10 |
| 2 | 100 | 20 |
| 3 | 100 | 30 |
| 4 | 100 | 40 |
| 5 | 100 | 50 |

Análisis de Perfil de Textura en donas adicionadas con *O. tuberosa*

La textura de las donas se obtuvo utilizando el texturómetro TA-HDi. La prueba consistió en comprimir dos veces consecutivas un pedazo de dona, con un embolo de 1 pulg² de diámetro; se empleo una celda de carga de 5 kg, se comprimieron 3 donas por cada uno de los diferentes tratamientos.

Análisis estadístico

Se utilizó un diseño completamente al azar realizando los análisis por triplicado. Los resultados fueron analizados por análisis de varianza, si se encontraban diferencias significativas ($p < 0.05$) se utilizó la técnica de Tukey para comparación de medias.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Tabla II, se muestran los resultados obtenidos en el análisis de perfil de textura de las masas de harina de trigo adicionadas con harina de papa roja, y se comparan con un control de harina de trigo, en esta prueba se observa que la dureza de la masa, aumenta conforme se incrementa la adición de la harina de papa, en cuanto la cohesividad y la elasticidad presentan un efecto contrario a la dureza, la cual disminuye, no es así para la adhesividad de las masas, la cual aumenta conforme se incrementa la harina de papa roja, de esta forma se observa que la harina de papa roja aumenta la dureza tres veces más que la testigo, esto puede repercutir en la formación de redes de gluten de la masa, no permitiendo que esta sea suave

y elástica, ya esta última se va perdiendo con la adición de la harina de papa roja, mas sin embargo la hace más adhesiva, lo que permite creer que la presencia de esta harina provoca una mayor absorción de agua, ya que la cohesividad disminuye, lo cual concuerda con lo reportado por Nindjin *et al.*, 2011 y Hager *et al.*, 2013.

Tabla II. Análisis de Perfil de Textura de Masas de Harina de Trigo Adicionadas con Harina de *Oxalis tuberosa*.

| Tratamiento | Dureza (Kgf) | Adhesividad (-) (g . s) | Cohesividad | Elasticidad (cm) |
|-------------|------------------|-------------------------|-------------|------------------|
| Testigo | 1423.83±264.09 | 17.75± 3.40 | 0.57±0.02 | 0.71± 0.36 |
| 100+10 | 3492.00±305.75 * | 33.45± 2.28 * | 0.44±0.09 * | 0.62± 0.27 |
| 100+20 | 3635.50±837.97 * | 26.19± 4.03 * | 0.32±0.12 * | 0.38± 0.10 * |
| 100+30 | 3544.00±108.89 * | 34.90± 5.01 * | 0.39±0.08 * | 0.91± 0.01 * |
| 100+40 | 3602.33±226.77 * | 38.78± 1.96 * | 0.43±0.04 * | 0.61± 0.15 |
| 100+50 | 3686.83±89.97 * | 30.00± 3.87 * | 0.27±0.03 * | 0.47± 0.09 * |

La desviación estándar se reporta en muestras analizadas por triplicado.

Así mismo en el Cuadro 3 se muestran los resultados del Análisis de Perfil de Textura en donas, donde se muestra que las donas tienen un comportamiento similar a las masas pues la dureza incrementa paulatinamente conforme se adicionan las diferentes cantidades de harina de papa sin embargo los parámetros de adhesividad, cohesividad y elasticidad tienen un comportamiento similar al aumentar esto puede deberse a que la dona se considera un sistema complejo donde las interacciones entre las proteínas hidratadas, la matriz de almidón y las interacciones almidón-proteína influyen en las propiedades viscoelásticas.

Tabla III. Análisis de Perfil de Textura en donas de Harina de Trigo Adicionadas con Harina de *Oxalis tuberosa*.

| Tratamiento | Dureza (Kgf) | Adhesividad (-) (g . s) | Cohesividad | Elasticidad (cm) |
|-------------|------------------|-------------------------|-------------|------------------|
| Testigo | 1429.33±127.86 | 19.3±5.25 | 0.12±0.11 | 0.29±0.085 |
| 100+10 | 1721.83±238.12 | 15.8±4.25 | 0.25±0.01 | 0.59±0.019 |
| 100+20 | 2275.83±82.50 * | 22.6±2.01 | 0.20±0.03 | 0.52±0.024 |
| 100+30 | 2464.5±90.80 * | 25.4±6.77 | 0.51±0.02 * | 0.46±0.085 |
| 100+40 | 2683.66±395.56 * | 32.5±12.48 | 0.50±0.03 * | 0.47±0.112 |
| 100+50 | 3070.83±78.75 * | 34.1±7.59 | 0.50±0.03 * | 0.53±0.033 |

La desviación estándar se reporta en muestras analizadas por triplicado.

CONCLUSIONES

Se concluye que la harina de *Oxalis tuberosa*, presenta una competencia por el agua del gluten que requiere para la formación de redes y que a mayor adición de papa roja se tiene una masa más dura y menos elástica, lo cual repercute en la calidad de la dona.

BIBLIOGRAFÍA

AOAC. 1990. Official Methods of Analysis of Association of Official Analytical Chemists. 15 edition.

Del Río, C.A. 1990. Análisis de la variación isoenzimática de “Oca” (*Oxalis tuberosa* Molina) y su distribución geográfica. Tesis. Universidad Ricardo Palma, Perú. 61 p.

Hager A. Arendt E. 2013. Influencia de hidroxipropilmetilcelulosa (HPMC), goma xantana y su combinación en el volumen específico del pan, la dureza de la miga y características del grano de miga de pan sin gluten a base de arroz, maíz, tef y trigo sarraceno. *Hydrocolloids food*. 32 (1) 195-203.

Mohammed I, Abdelrahman R. Ahmeda,c,*, B. Sengea.. Dough rheology and bread quality of wheat–chickpea flour blends. *Industrial Crops and Products* 36 (2012) 196– 202.

Montaldo, Alvaro. 1996. Bibliografía venezolana de raíces y tubérculos. Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico, Universidad Central de Venezuela, Caracas: Miguel Ángel García e Hijo, S. R. L.

NCR. 1989a. National Research Council. Oca. 82-91. In *Lost crop of the Incas: little-known plants of the Andes with promise for worldwide cultivation*. The National Academies Press. http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=1398&page=83.

Nindjin C., Amani G.N. y Sindic M. 2011. Effect of blend levels on composite wheat doughs performance made from yam and cassava native starches and bread quality. *Carbohydrate Polymers* 86 1637– 1645.