

Conferencia Interdisciplinaria de Avances en Investigación

Caracterización microestructural y evaluación del índice glicémico del pan pita enriquecido con mucílago de chía



M. de la P. Salgado-Cruz, M. Ramírez-Miranda, M. Díaz-Ramírez¹, L. Alamilla-Beltrán,
G. Calderón-Domínguez
gcalderon@ipn.mx

¹ Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma

DOI: 10.24275/uam/lerma/repinst/ciai2018/000152/Salgado

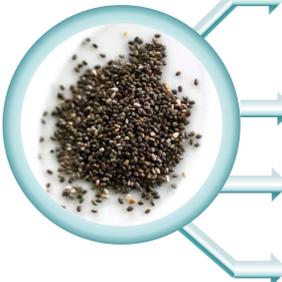
CIAI
2018

Introducción



El consumo de fibra se ha relacionado con la prevención de enfermedades cardiovasculares y específicamente con la reducción del índice glicémico (GI).

Las fibras se clasifican en solubles e insolubles en agua. Ambos tipos de fibras se han probado en muchos productos amiláceos como el pan, no solo para reducir la respuesta glucémica, también para prolongar la frescura, pero el efecto sobre el índice glicémico se ha relacionado con la presencia de la fracción soluble con componentes tales como arabinosilanos.



Las semillas mucilaginosas, como la linaza o chia, tienen azúcares simples como xilosa, arabinosa, ramnosa, galactosa y polisacáridos formadores de glucosa. La producción mundial de semilla de chia ha aumentado debido a sus propiedades saludables y su popularidad en todo el mundo.

El uso de semillas de chia enteras o molidas en la panificación ha sido estudiado, evaluando la calidad del pan, sin embargo, el número de estudios publicados sobre el uso de mucílago de chia en la fabricación de pan es nulo.

El mucílago de chia se expulsa del revestimiento de la epidermis de la semilla al entrar en contacto con el agua, formando fibras de 18-45 nm de ancho. Su solubilidad (10 g/Lt) es más alta que la de las gomas guar y xantónicas, lo que la convierte en un ingrediente interesante para aplicar en la panificación para mejorar la calidad del pan y para reducir la respuesta glucémica.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del mucílago de chia sobre la estructura de un pan plano (miga y corteza) y su relación con el índice glicémico in vitro.

Materiales y método

Materiales

- Harina de trigo comercial.
- Azúcar.
- Sal.
- Levadura instantánea.
- Agua.



Fabricación del pan pita

- La masa se mezcló por 12 minutos.
- La masa se fermentó por 30 minutos a 30 ° C.
- Se cortó en porciones de 10 g y se laminó.
- Las muestras se hornearon a 350° C durante 30s.
- El mucílago de chia se incorporó como ingrediente funcional 2 g por 98 g de harina de trigo, variando solo la cantidad de agua:
 - 53 ml para pan de control.
 - 56 ml para pan con el mucílago de chia.

Obtención de las muestras

- Las muestras se separaron en 2 secciones:
 - Superior e inferior
 - Cada sección se dividió en:
 - Miga y corteza
- Resultando 4 submuestras, figura 1. Algunas submuestras se liofilizaron inmediatamente después del horneado, se empaquetaron y se mantuvieron en un desecador hasta su análisis, mientras que otras submuestras se analizaron inmediatamente.

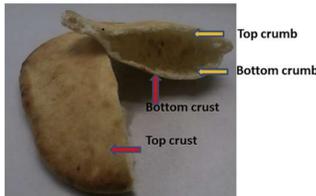


Figura 1. Vista esquemática de las muestras del pan pita

Técnicas para el estudio de las muestras

- Se realizaron **mediciones de calorimetría diferencial de barrido** con un diamante DSC, siguiendo la metodología propuesta por Almeida y Chang (2013).
- Las muestras de pan liofilizadas se colocaron en portamuestras de metal con cinta conductora de doble cara y recubierto con una capa de oro (4 min, 10 mA, 50 a 100 milli Torr, Denton Vacuum Desk II, Denton Vacuum, Moorestown, NJ, EE. UU.).
- Las muestras se observaron (x1000) en un **microscopio electrónico de barrido** (Jeol JSM 5800 Mod LV) utilizando un voltaje de 10 kV o 15 kV, dependiendo de la susceptibilidad de la muestra al blanqueamiento.
- Las interacciones entre proteína-almidón-xilanos se evaluaron usando **microscopía de escaneo láser confocal** (CLSM). Las muestras de pan tomadas de diferentes secciones, se colocaron en heparina (1 ml, 5000 unidades, Inhepar® PiSA) durante 10 minutos, enjuagando la muestra agregando 5 ml de agua y repitiendo este procedimiento cuatro veces; el exceso de agua se eliminó con un material absorbente y posteriormente se agregaron colorantes: fluoresceína 5-isotiocianato (FITC, 0,85% en agua) para proteína, rodamina B (0,15% en agua) para almidón y calcofluor (1% en agua) para xilanos. Las muestras fueron vistas bajo el microscopio CLSM. La longitud de onda del láser de excitación estaba en 488, 568 y 350 nm para FITC, rodamina B y calcofluor respectivamente, y las emisiones máximas fueron de 518, 625 y 405 nm.

Resultados y Discusiones.

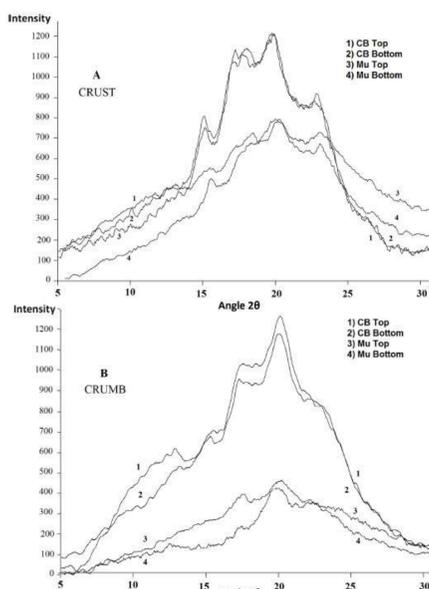


Figura 2. Patrones de difracción de rayos X en diferentes posiciones de muestreo del pan pita de control: pan de control (CB) y pan de mucílago (MU).

La figura 2 muestra los patrones de difracción de rayos X del control (CB) y de panes pita enriquecidos con mucílago de chia (MU), evaluados en la corteza (2A) y en la miga (2B).

Se notó la presencia de un patrón de difracción de tipo A dado por picos en 15, 23, 17 y 18 (ángulo 2theta) en todas las muestras de la corteza, mientras que en la miga (Fig. 2B), se obtuvo un patrón de difracción de tipo V (7, 13 y 20 ángulo 2theta).

La presencia de este patrón de tipo A en la corteza confirmó un bajo grado de gelatinización durante la elaboración del pan pita que podría ser el resultado de un proceso de deshidratación rápida que normalmente ocurre cuando se aplican altas temperaturas.

Este tipo de patrón también está relacionado con una pérdida mínima de cristalinidad y la permanencia de los gránulos de almidón en su forma nativa. En el caso de la sección de miga, el patrón de tipo V está relacionado con el complejo amilosa-lípido, lo que significa que una parte del almidón fue gelatinizada, otra porción permaneció en forma nativa y otra reaccionó con los lípidos de harina.

Bibliografía.

•Este cartel es un resumen del artículo:

Salgado-Cruz, M. D. L. P., Ramírez-Miranda, M., Díaz-Ramírez, M., Alamilla-Beltrán, L., & Calderón-Domínguez, G. (2017). Microstructural characterisation and glycemic index evaluation of pita bread enriched with chia mucilage. *Food Hydrocolloids*, 69, 141-149