

Elaboración y caracterización de una botana con alto contenido de antocianinas elaborada con granos de maíz azul.

A. Cuevas-Velasquez, I. Procopio-Ramos, L.A. Arau-Roffiel, W.N. Hernández-Díaz, F.J. Hernández-Campos, y L. Zavaleta-Avejar. Departamento de Ingeniería Química y Bioquímica, Instituto Tecnológico de Zacatepec. wendy.hd@itzacatepec.edu.mx

RESUMEN:

Los colores azules, morados y rojos de los granos de maíz pigmentados se deben a las antocianinas que contienen; las cuales además de ser colorantes inocuos para el consumo humano, poseen importantes actividades biológicas antioxidantes, antimutagénicas y anticancerígenas, por lo que son de interés para la industria alimenticia, farmacéutica y cosmética. La elaboración de productos a base de estos granos requiere de procesos de nixtamalización que preserven las antocianinas, y posean buenas características. Por lo que se elaboró y caracterizó una botana con granos de maíz azul, utilizando hexametáfosfato de sodio como agente ablandador durante la nixtamalización. Se analizó la interacción del hexametáfosfato de sodio con los componentes de la botana, y el efecto que éste presenta sobre sus características sensoriales, físicas y nutricionales. Las variables experimentales analizadas fueron el contenido de antocianinas (CA), la composición proximal (Proteínas, lípidos y cenizas), características físicas (dureza y color) y sensoriales utilizando una escala hedónica de 7 puntos. Los resultados muestran un efecto protector del hexametáfosfato sobre las antocianinas del grano.

Palabras clave: Antocianinas, Hexametáfosfato de sodio, Maíz azul.

ABSTRACT:

Anthocyanines are responsible for the blue, purple and red colors of pigmented varieties of corn; these compounds are non toxic food colorants but also exert important biological activities such as antioxidants, antimutagenics and anticancerigens, attracting cosmetic, food and pharmaceutical industries interest. Food products obtained from these grains need nixtamalization processes that preserve anthocyanines and yield good physical, sensorial and nutritional characteristics. Therefore a high anthocyanine content snack was obtained and characterized using sodium hexametaphosphate to reduce grain hardness. Hexametaphosphate interactions with other compounds were analyzed, and the effect on the sensorial, physical and nutritional characteristics were studied. The experimental variables measured were the anthocyanines content (CA), proximal composition (protein, lipids and ash), physical characteristics (hardness and color) and sensorial acceptance using a 7 point hedonic scale. The obtained results show that anthocyanines are protected by hexametaphosphate interactions with starch.

Keywords: Anthocyanines, Hexametaphosphate, Blue corn.

INTRODUCCIÓN

México posee una gran riqueza en alimentos con actividad nutraceutica como las antocianinas de los maíces pigmentados. Sin embargo a pesar de sus muchos beneficios para la salud (antioxidantes, antimutagénicas y anticancerígenas) solo se reservan pequeñas superficies para su cultivo y su producción es cada vez menor [1]. Para aprovechar los beneficios del consumo de estos granos es necesario profundizar en el conocimiento de las condiciones de procesamiento y el efecto que estas tienen sobre sus compuestos bioactivos. Estudios recientes muestran que la nixtamalización disminuye el contenido de antocianinas, siendo mayor la pérdida en los maíces con pigmento en el pericarpio [2]. El hexametáfosfato de sodio ha sido utilizado durante años como ablandador de semillas y granos mejorando la textura y aumentando su estabilidad [3]. Por lo que el objetivo del presente trabajo fue elaborar y caracterizar una botana con alto contenido de antocianinas. Una vez realizada la caracterización se determinó que el hexametáfosfato de sodio disminuye la dureza del grano ejerciendo un efecto protector de las antocianinas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Contenido de Antocianinas. Se utilizaron variedades de maíz azul y azul criollo obtenidas del mercado A. López Mateos en Cuernavaca, Morelos. El contenido de Antocianinas (CA) se midió después de realizados los tratamientos de remojo y de freído. Se fijó la concentración de cal (2 g/L) y se manejaron dos temperaturas (60 y 70°C), dos concentraciones de hexametáfosfato de sodio (0 y 2 g/L) y tiempos de (10, 20, 30, 40, 50 y 60 minutos). Antes de realizar las determinaciones los granos fueron molidos hasta pasar por una malla con abertura de 50 μ m. Las antocianinas se extrajeron usando alcohol etílico acidificado (85:15 v/v de etanol/ácido acético 1N). Posteriormente se centrifugo a 20,000 g por 10 minutos a 4°C para eliminar la turbidez y obtener el extracto. La concentración de antocianina monomérica se determinó por el método de pH-diferencial. Las mediciones se realizaron con un espectrofotómetro (Jenway UV-VIS, modelo Genova, Japón), contra un blanco de agua ultra pura.

Características Físicas. Dureza y Color (índice de color) se midieron utilizando un penetrómetro marca PCE modelo FM200 y un colorímetro HunterLab modelo MSEZ0976.

Características Nutricionales. El contenido de Proteínas, lípidos y cenizas se midió de acuerdo a la metodología propuesta por la AOAC proteínas por Micro-Kjeldahl (método 940.25), lípidos por Soxhelt (método 920.39 B) y cenizas (método 938.08).

Características Sensoriales. Las pruebas sensoriales de aceptación se realizaron utilizando una escala hedónica de 7 puntos calificando los atributos (textura, color, olor y sabor) a hombres y mujeres en el intervalo de edad de 18 y 40 años.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Contenido de Antocianinas. En la Figura 1 A y B se muestra que el grano pigmentado azul es la variedad que presenta mayor retención de Antocianinas, independientemente del tratamiento aplicado. Esto puede explicarse a que el mayor CA se encuentra localizado en el endospermo del grano y éste no se pierde durante la nixtamalización.

El hexametafosfato de sodio ejerce un efecto protector en el CA, reteniendo por lo menos un 10% más que los tratamientos alcalinos a la misma temperatura. Ese efecto protector puede explicarse por el entrecruzamiento del almidón con el hexametafosfato de sodio, causado por la interacción de sus grupos funcionales hidroxilos y éster. El almidón entrecruzado aumenta la retención de agua y es más resistente a la temperatura y ejerciendo un efecto de barrera que protege a las antocianinas contenidas en el endospermo. De los tratamientos anteriores se seleccionó la temperatura de 70°C y la concentración de 2g/L para las condiciones de remojo de las dos variedades de maíz por ser las condiciones que mayor retención de antocianinas presentaban.

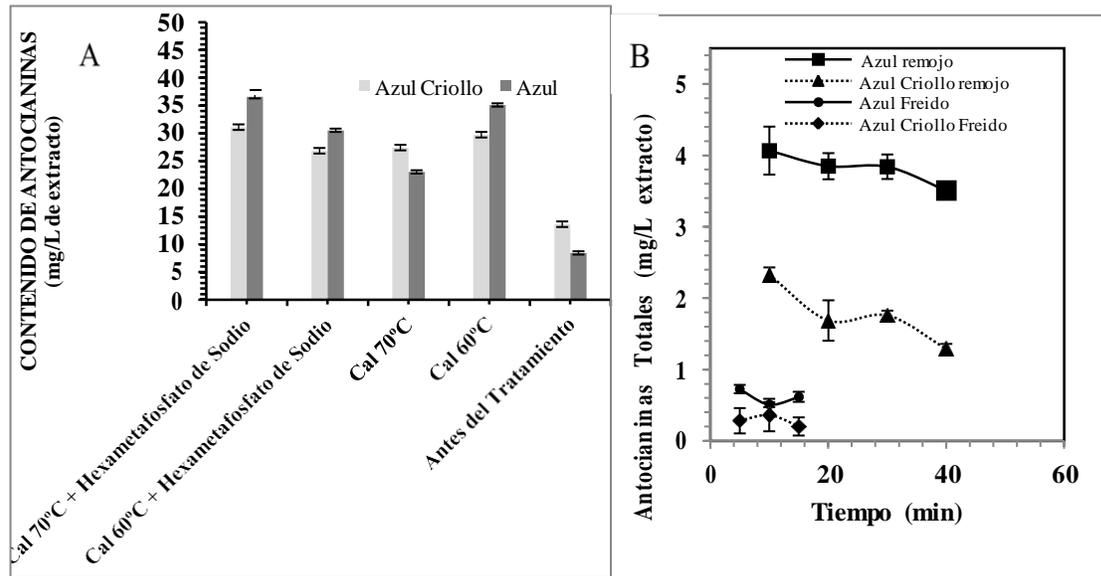


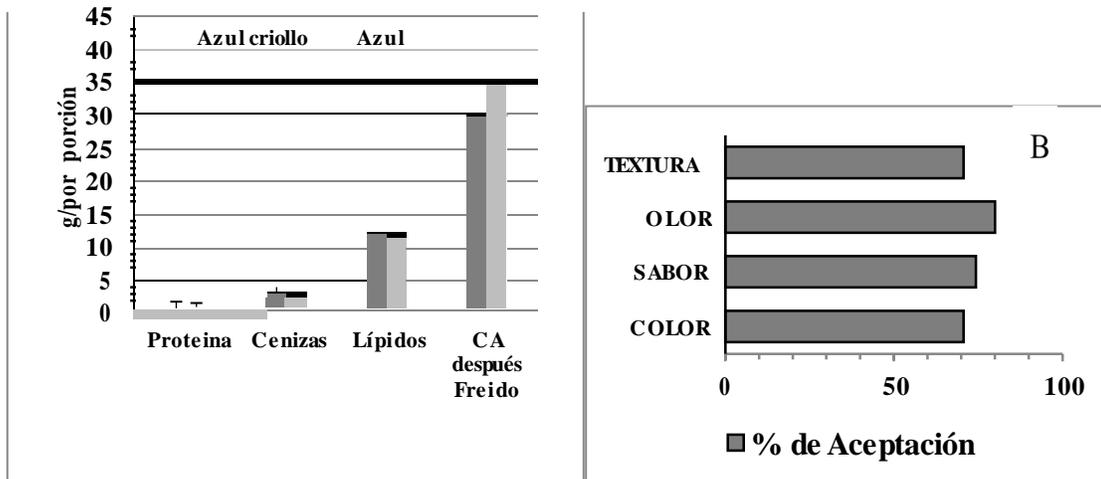
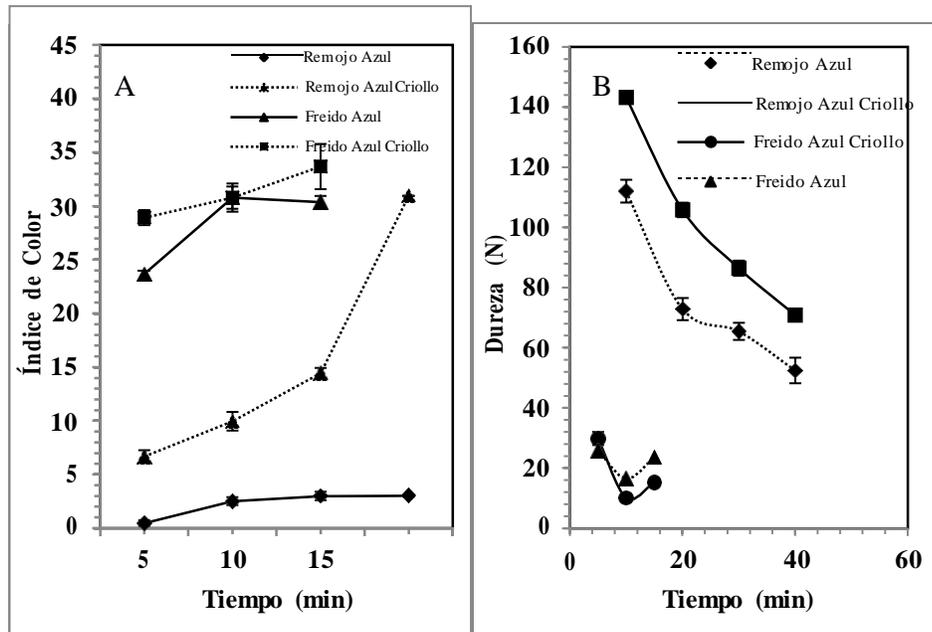
Figura 1. A) Efecto del hexametafosfato y la temperatura de remojo en el contenido de antocianinas de maíz azul y maíz azul criollo. **B)** Efecto del tiempo de remojo y freído sobre el contenido de antocianinas para maíz azul y azul criollo.

Características Físicas. En la Figura 2A se observa que el remojo es el proceso que más afecta el índice de color para ambas variedades. En general el tiempo de freído es directamente proporcional al índice de color. Tanto para el freído como para el remojo la variedad de maíz azul criollo presenta una mayor variabilidad en color; esto debido los compuestos responsables del color se encuentran más expuestos por estar localizados en el exospermo del grano. En la Figura 2B no se observa una diferencia significativa para ambas variedades durante el freído, y su dureza es inversamente proporcional al tiempo de remojo.

Características Nutricionales y Sensoriales. Como se puede observar en la Figura 3A no hay diferencia significativa entre el contenido de proteínas, lípidos y cenizas de las botanas elaboradas con las dos variedades de maíz pigmentado, sin embargo el maíz Azul presenta un mayor CA; por eso se seleccionó para hacer las pruebas sensoriales de aceptación.

En la Figura 3B se muestra que la botana obtenida presenta porcentajes de aceptación superiores al 70% para todos los atributos calificados, es importante mencionar que a los evaluadores no se les

comentó que la botana tenía efectos nutraceuticos. La botana fue calificada únicamente por sus atributos sensoriales.



CONCLUSIONES.

Se cumplió con el objetivo de obtener una botana elaborada con granos de maíz azul con alto contenido de Antocianinas aplicando hexametáfosfato de Sodio como agente ablandador, que además ejerce un efecto protector sobre las Antocianinas por su interacción con el almidón del grano de maíz.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Salinas Moreno Y., Martínez Bustos F., Soto Hernández M. B. 2003. Efecto de la Nixtamalización sobre las antocianinas del grano de maíces pigmentados. *Agrociencia*. Vol.37(6):617-628. ^[1]_[SEP]
- 2.- Salinas Moreno Y., Cruz Chávez F.J., Díaz Ortiz S., Castillo González F. 2012. Granos de maíces pigmentados de Chiapas, características físicas, contenido de antocianinas y valor nutraceútico. *Rev.Fitotec.Mex*. Vol.35(1):33-41. ^[1]_[SEP]
- 3.- Ohene Afoakwa E., Errie Yenyi S. 2006. Application of response surface methodology for studying the influence of soaking, blanching and sodium hexametaphosphate salt concentration on some biochemical and physical characteristics of cowpeas (*Vigna unguiculata*) during canning. *Journal of Food Engineering*. Vol.77(1):713-724.