

DESARROLLO DE DOS PRODUCTOS DE CONSUMO POPULAR CON LOS BENEFICIOS NUTRICIONALES DE AVENA (*Avena sativa*) Y NOPAL (*Opuntia ficus*)

Ramírez Díaz M.C., Ruíz López D.G., Téllez Arellano L.H., Herrera Cadena M.M.* , Graciano Verdugo A.Z., Otero León C.B., Ramírez Olivas, R.

Universidad de Sonora, División de Ciencias Químico Biológicas y de la Salud, Departamento de Ciencias Químico Biológicas, Blvd. Luis Encinas y Rosales S/N Col. Centro, C.P. 83000, Hermosillo, Sonora, México. *mavet.herrera@guayacan.uson.mx

RESUMEN

Se desarrolló un cereal para desayuno y un snack tipo barra, empleando nopal y avena. La formulación contenía harinas de avena (32.2%), y nopal (7.3%), miel (12.3%), agua (39.6%), aceite (1.6%), sal (0.8%) y almendra (13.5%). Para obtener las harinas se molieron y se tamizaron a 60 mesh los copos de avena comercial y nopal fresco deshidratando en una estufa de convección de aire (75°C/23hrs) respectivamente, el cereal se moldeó en forma de pellet y se horneó a 150°C/25 minutos, se asperjó miel y se horneó nuevamente (200°C/10 minutos). La barra se elaboró con cereal, nopal cristalizado, almendra triturada y miel. El análisis químico proximal (AACC, 1995) del cereal y la barra dio como resultado 2.9±0.3% y 9.8±0.2% humedad, 4.8±0.07% y 3.3±0.1% cenizas, 13.6±0.12% y 14.1±1.3% grasa, 69.3±0.3% y 63.4±0.7% carbohidratos, de los cuales 12.0±0.1% y 15.4±0.12% son fibra, respectivamente y 9.4±0.35% proteína en ambos productos. Los análisis microbiológicos de coliformes totales, mesofilos y mohos mostraron valores de 0, 100 y <10 UFC/g respectivamente. Para la evaluación sensorial se utilizó una escala hedónica de 7 puntos, con un panel no entrenado de 50 personas, los resultados mostraron 84% de aceptación para el cereal, y 100% para la barra.

ABSTRACT

We developed a cereal meant for breakfast and a bar snack, using nopal and oat. The formula contained: oat flour (32.2%), nopal flour (7.3%), honey (12.3%), water (39.6%), cooking oil (1.6%), salt (0.8%) and almonds (13.5%). The oat was grinded and sieved at 60 mesh. Commercial oat flakes and fresh nopal were dehydrated using an air convection oven (167°F for 23h), the cereal was then molded into a pellet shape and baked at 302°F for 25 minutes, afterwards, some honey got sprinkled over to be baked once again (392°F for 10 minutes). The bar was elaborated with cereal, crystallized nopal, pulverized almond and honey. The cereal's proximal chemical analysis (AACC, 1995) yielded the following results: 2.9±0.3% and 9.8±0.2% moisture, 4.8±0.07% and 3.3±0.1% ash, 13.6±0.12% and 14.1±1.3% fat, 69.3±0.3% y 63.4±0.7% carbohydrates, which 12.0±0.1% and 15.4±0.12% are fiber, respectively, 9.4±0.35% are protein in both of the products. The microbiologic results (UFC/g) showed 0 total coliforms, 100 for

mesophilic aerobics and <10 for Mold. Regarding the sensorial analysis, a hedonic scale consisting of 7 levels was used, with a group of untrained people, which showed 84% acceptance rate for the cereal and a 100% approval for the cereal bar.

Palabras clave: Nopal, avena, cereal.

Área: Desarrollo de nuevos productos.

INTRODUCCIÓN

El estilo de vida moderno demanda el consumo de alimentos de fácil y rápida preparación lo cual ha originado que los cereales de desayuno actualmente presenten un alto consumo. Asimismo, los alimentos de colación o “snacks” son muy demandados para ingerir entre comidas, por lo que es fundamental que presenten una composición nutritiva y agradable para el consumidor.

El principal componente nutritivo de los cereales de desayuno son los carbohidratos, de donde el contenido de fibra oscila entre 1 y 5 g/100 g de producto. La mayoría de estos productos son poco grasos, exceptuando a los que llevan adicionados frutos secos.

El contenido calórico de los cereales proviene principalmente de los carbohidratos y lípidos aportando entre 350 y 480 kilocalorías por cada 100 gramos. La proteína que contiene, en general, es de calidad biológica intermedia, que si se combina con la de los productos lácteos, aumenta notablemente su valor biológico. Los cereales de desayuno se elaboran principalmente a partir de harinas de trigo, maíz, avena y arroz (Prieto, 2005).

Desde hace algunos años, se ha generado un gran interés por la incorporación del nopal en diversos alimentos debido a su alto contenido de fibra que permite obtener una sensación de saciedad y ayuda a una buena digestión (Escobar, *et al.* 2010).

Por otra parte, La avena es uno de los principales cereales utilizados en la elaboración de cereales y “snacks”. La avena representa una buena fuente de proteína además de que posee lípidos de buena calidad, está compuesta de minerales como el sodio, potasio, calcio, fósforo, magnesio, hierro, cobre y zinc y presenta un adecuado contenido de fibra que contribuyen al buen funcionamiento intestinal (Borneo, 2010).

Por su parte, el contenido en hierro de la almendra, es una de las virtudes de este delicioso fruto seco. Las almendras tienen altos niveles de ácidos grasos insaturados, que suponen un 93% del total de grasas. El más importante es el ácido oleico. (Cervera, 2013).

Por lo anteriormente expuesto, en el presente trabajo se desarrollaron dos productos en base a harina de avena y nopal, adicionando almendra con la finalidad de desarrollar un producto que aporte fibra y proteínas a un desayuno de consumo rápido.

MATERIALES Y MÉTODOS

Equipo

Tamiz de 60 mesh, molino marca Thomas-Wiley Laboratory Mill modelo 4, batidora marca Kitchen Aid pro500, estufa de convección de aire, horno convencional, refractómetro, termómetro, báscula granataria, charolas de aluminio, duya, papel aluminio, aspersor, cuchillos, tablas para picar y ollas.

Materia prima

Avena (harina de avena), nopal (harina de nopal y nopal cristalizado), miel de abeja, sal, almendra, agua y aceite vegetal.

Procedimiento para la elaboración de los productos

Para la elaboración del cereal en forma de pellet se utilizó harina de avena (26.7%), la cual se obtuvo a partir de hojuelas de avena compradas, y harina de nopal (6.7%), ésta última obtenida a partir del secado del nopal en la estufa de convección de aire (75°C/23 hrs) previamente lavado, desespinado, cortado en trozos (10x1cm) y colocados en charolas de aluminio para su deshidratación; posteriormente se usó el molino marca Thomas-Wiley Laboratory Mill modelo 4, para triturar la avena comercial y el nopal deshidratado y se tamizó en un tamaño de partícula de 60 mesh obteniendo la harina de avena y la harina de nopal.

La masa para formar el cereal se obtuvo mezclando las harinas de avena y nopal, miel (13.3%), aceite (1.3%), sal (0.7%), agua (33.3%) y almendra(18.0%) utilizando la batidora Kitchen Aid pro500 en velocidad 6 para homogeneizar la masa, con ayuda de una duya se moldeó el cereal en forma de pellets, los cuales fueron horneados (150°C/25min); una vez obtenido el cereal se le asperjó miel (6:4) y se horneó nuevamente a 200°C/10 minutos.

Al snack tipo barra se le adicionó nopal cristalizado, el procedimiento consistió en lavar, eliminar las espinas y cortar el nopal (3x2 cm), ajustando a 37°Brix. Se separó la solución dulce obtenida y el nopal se metió en charolas de aluminio a la estufa de convección de aire (24hrs/45°C).

Para dar forma al snack tipo barra se utilizaron moldes de aluminio en los cuales se mezcló el cereal (85.2%) con un tamaño de pellet pequeño, se agregó almendra (9.1%) y nopal cristalizado (2.4%); para unir todos los ingredientes de la barra se utilizó la solución dulce (3.3%) obtenida como residuo del proceso de cristalizado del nopal, que fue previamente calentada (45°/30 min). Posteriormente, se horneó a 150°/30 min. Después de horneado el snack tipo barra se desmoldó y se dejó enfriar, en la figura 1 se muestra el diagrama de flujo de la elaboración de los productos.

Por último, los productos fueron almacenados en papel aluminio; y en plástico y cajas para el snack tipo barra y para el cereal respectivamente.

Se realizó el análisis químico proximal (AACC, 1995) a los productos finales: cereal para desayuno y snack tipo barra, al igual que los análisis microbiológicos para mesófilos (NOM-093-SSA1-1994), para coliformes (NOM-112-SSA1-1994) y para mohos y levaduras (NOM-111-SSA1-1994).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla I se hace una comparación de los productos desarrollados contra productos comerciales similares. Destacando que el snack tipo barra presenta mayor contenido en fibra y proteína a diferencia de productos similares existentes en el mercado. Se determinó la cantidad de calorías contenidas en el snack tipo barra y el cereal con la ayuda de la bomba calorimétrica, la cual reveló que el cereal contenía 470/100g kcal y la barra 467/100g Kcal (tabla I)

Para el análisis sensorial se utilizó una escala hedónica de 7 puntos, con un panel no entrenado de 50 personas y mostró 84% de aceptación para el cereal y 100% para el snack tipo barra. Se obtuvieron productos con buenas propiedades organolépticas.

Tabla I. Tabla comparativa de los productos desarrollados vs productos comerciales similares.

Información nutricional	Snack tipo barra	Barra comercial	Cereal	Cereal comercial
Energía	467 kcal	388.9 kcal	470.0 kcal	300.0 kcal
Proteína	9.4%	8.6%	9.4%	12%
Grasa	14.1%	11.4%	13.6%	2%
Carbohidratos	63.4%	71.4%	69.3%	65%
Fibra	15.4%	8.6%	12.0%	14%
Cenizas	3.3%	NR*	4.8%	NR*
Humedad	9.8%	NR*	2.9%	4%

*NR=No reportado

Los análisis microbiológicos realizados a los productos se basaron en las normas: NOM-093-SSA1-1994 para mesófilos, NOM-112-SSA1-1994 para coliformes, NOM-111-SSA1-1994 para mohos y levaduras. Como se observan en la tabla II, los resultados obtenidos estuvieron dentro de los límites permitidos en las normas oficiales mexicanas antes mencionadas.

Tabla II. Resultados del análisis microbiológico de la formulación base para la elaboración de los productos.

Especificaciones	UFC/g
Mesófilos aerobios	100
Coliformes totales	0
Mohos	<10

CONCLUSIÓN

Al lograr elaborar un cereal matinal y una barra tipo “snack” con la incorporación del nopal y la avena, se proporciona una alternativa para adicionar estos ingredientes en la dieta del consumidor, ya que estos productos contienen fibra y proteína. Además, se introduce el nopal en una presentación dulce, con esto se logra otra forma de consumo del mismo. Todas estas características, hacen que estos productos sean especiales para un estilo de vida que exige alimentos rápidos y nutritivos para comenzar el día.

BIBLIOGRAFÍA

- Prieto J., Méndez M.A., Román A.D. y Prieto F. 2005. Estudio Comparativo de las Características Químicas y Físicas de los Cereales Kellogg's. *Rev Chil Nutr* Vol. 32, N° 1.
- Escobar Rodríguez L. M., Guamis López B., Amaya Guerra C. A. 2010. Desarrollo de un Producto con Nopal de “Alto Contenido de Fibra”.
- Borneo R. 2010. Importancia de la Avena en el Mundo.
- Norma Oficial Mexicana. NOM-147-SSA1-1996, Bienes y servicios. Cereales y sus productos. Harinas de cereales, sémolas o semolinas. Alimentos a base de cereales, de semillas comestibles, harinas, sémolas o semolinas o sus mezclas. Productos de panificación. Disposiciones y especificaciones sanitarias y nutrimentales.
- Norma Oficial Mexicana NOM-093-SSA1-1994, bienes y servicios. Prácticas de higiene y sanidad en la preparación de alimentos que se ofrecen en establecimientos fijos.
- Norma Oficial Mexicana NOM-112-SSA1-1994, bienes y servicios. Determinación de bacterias coliformes. Técnica del número más probable.

Norma Oficial Mexicana NOM-111-SSA1-1994, bienes y servicios. Método para la cuenta de mohos y levaduras en alimentos