

DESARROLLO DE UNA BEBIDA ADICIONADA CON PROTEÍNA VEGETAL USANDO MUCÍLAGO DE *OPUNTIA FICUS INDICA* COMO ESTABILIZANTE

Córdova Aguilar M. S., Peña-Tapia D. X, Martínez-Arellano, I., Departamento de Ingeniería de Proceso, Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología, UNAM. Coyoacán CDMX, C.P. 04510, isadora.martinez@icat.unam.mx

Palabras clave: mucílago, estabilizante y bebida funcional.

Introducción. Cada año en México se desperdicia 37% de la producción de 34 productos, entre ellos, el nopal (1), debido a lo cual se busca una alternativa para el aprovechamiento de este alimento. Los cladodios (pencas), en particular, son ricos en mucílago que es un hidrocoloide con la capacidad de formar redes intermoleculares que retienen fuertemente altas cantidades de agua, es por ello que funciona como gelificante, espesante o emulsificante. Por otro lado, las legumbres contienen el doble de proteínas que los cereales y existe una complementación entre ellos con los aminoácidos lisina y metionina. Uno de los problemas nutricionales más serios es la malnutrición proteoenergética (MPE) y de mayor prevalencia en casi todos los países (2). Por tanto, el objetivo de este trabajo fue desarrollar una bebida funcional utilizando mucílago de nopal y goma guar como estabilizantes enriquecida con proteína de varias legumbres y un pseudocereal utilizando como matriz una bebida vegetal de arroz.

Metodología. Extracción mecánica del mucílago de nopal: libre de solventes (3). Harinas de legumbres: método establecido en laboratorio de Ing. de Proceso (4). Harina de pseudocereal (4). La elaboración de las bebidas se realizó con un diseño de mezclas (*Statgraphics*). La selección de los hidrocoloides con pruebas reológicas: en el reómetro de esfuerzo controlado (Anton Para Physica MCR101) a 25 °C.

Resultados

Tabla 1. Caracterización fisicoquímica de mucílago de nopal *Opuntia ficus indica*.

| Parámetro | Mucílago | Mucílago seco |
|-------------------------------|----------------|---------------|
| pH | 4.27±0.0058 | - |
| Aw | 1.0020±0.0004 | 0.2044±0.0026 |
| Densidad (g/mL) | 1.0172±0.0006 | 9.63±0.13 |
| Humedad (%) | 92±1.28 | - |
| °Brix | 4.6 | - |
| Salinidad (%) | 35 | - |
| Índice de refracción a 21.4°C | 1.339 | - |
| Potencial Z (-mV) | 6.18±0.58 | - |
| Sólidos no extraíbles (%) | 1.830 ± 0.106 | - |
| Sólidos extraíbles (%) | 3.370 ± 0.106 | - |
| Agua | 94.800 ± 0.173 | - |

El pH del mucílago (Tabla 1) fue ácido, lo que afectó la solubilidad de las proteínas. El aw menor a 0.55 y la humedad menor a 15% en el mucílago seco reducen la presencia de microorganismos y previenen el deterioro del heteropolisacárido.

La cantidad de proteína proveniente de las legumbres y del pseudocereal para cada una de las formulaciones fue dentro de un intervalo de 1 a 7 g, la cantidad de goma guar y mucílago fueron constantes.

Tabla 3. Parámetros reológicos de la bebida.

| Muestra | n | K | R ² |
|--|-------|--------|----------------|
| Bebida de arroz | 1.264 | 0.0582 | 0.9737 |
| Bebida de arroz con goma guar | 1.162 | 0.0585 | 0.9835 |
| Bebida de arroz con mucílago | 1.170 | 0.0676 | 0.9838 |
| Bebida de arroz con mucílago y goma guar | 1.255 | 0.1097 | 0.9622 |
| Formulación 1 | 1.349 | 0.9547 | 0.9909 |
| Formulación 2 | 1.255 | 0.3095 | 0.9984 |
| Formulación 9 | 1.267 | 0.4753 | 0.9953 |

Las formulaciones y la bebida de arroz, con mucílago y goma guar, obedecieron la Ley de Potencia y presentaron un comportamiento reofluidizante (Tabla 3). Se observa que la bebida de arroz con mucílago y goma guar, y la formulación 1 tienen valores mayores de k respecto a las otras, lo que indica una mayor viscosidad. Debido al elevado número de grupos hidroxilo y a la formación de puentes de hidrogeno provenientes del mucílago y la goma guar, y, a su vez, por el aumento de los sólidos totales que implica el agregar los hidrocoloides. Para la formulación 1 se ha demostrado que el amaranto y el garbanzo actúan como agentes espesantes; por tanto, al tener más cantidad en las formulaciones de los mismos se justifica su mayor viscosidad (5).

Conclusiones. El mucílago actúa como estabilizante a una concentración de 3%. La velocidad de sedimentación de la proteína agregada disminuye y en sinergia con la goma guar, se obtiene una bebida más estable.

Agradecimientos. Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Ciudad de México, proyecto SECITI/097/2017 CDMX; Ing. Abel Blancas Cabrera Unidad de Bioprocesos del Instituto de Investigaciones Biomédicas-UNAM; Laboratorio Universitario de Caracterización Espectroscópica (ICAT-UNAM)

Bibliografía.

- Becerril A. y Ballinas V. (17 de noviembre de 2017). *En México se desperdician al año 20.4 millones de toneladas de alimentos*. La jornada.
- FAO. (2002). *Nutrición humana en el mundo en desarrollo* (Parte 1: Causas de la malnutrición). [En línea]. Disponible en <http://www.fao.org/3/w0073s/w0073s00.htm#Contents> [Último acceso 23/02/2019].
- Reyes-Ocampo, I. et al., 2019, *Solvent-free mechanical extraction of Opuntia ficus-indica mucilage*. Journal of food Processing Engineering. 42(1): e12954-e12963
- Velázquez M et al. 2018, *Cooked and dried process standardization for legumes to obtain flours for nutritional supplements*. MFE 18 Extended Abstract. 2(2): 5-10. ISSN 2617-3387,
- Toxtle G et al. 2018. *Use of mucilage of Opuntia Ficus Indica as dispersing agent for vegetable protein suspensions*. MFE 18 Extended Abstract. 2 (2): 25-30. ISSN 2617-3387-





León, Guanajuato
23 al 28 de junio
2019

Resumen de Trabajos Libres

