XVIII Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería
León, Guanajuato 23 al 28 de junio 2019
Resumen de Trabajos Libres

Mucílago de *Opuntia ficus* como agente dispersante

Córdova Aguilar María Soledad, Toxtle Victoria Gabriel, Mendoza Ortega Ilse Matilde, Laboratorio de Ingeniería de proceso, Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología, Coyoacán CDMX, C.P.04510, marisol.cordova@icat.unam.mx.
Palabras clave: mucílago, reología, suspensiones vegetales

Introducción. El mucílago de nopal (*Opuntia ficus indica*) es un hidrocoloide de alto peso molecular con capacidad para formar redes moleculares y utilizarse como agente gelificante, espesante, emulsificante o estabilizante de suspensiones[1,2]. Diversos procesos de extracción y concentración de mucílago se han establecido reportando altos consumos de disolventes orgánicos, largos tiempos de extracción y baja eficiencia[2]. Nuestra propuesta es la extracción libre de solventes, lo que permite tener un producto GRAS y poder aplicar el mucilago como agente dispersante en suspensiones de harinas de origen vegetal. El objetivo de este trabajo fue evaluar las características de cohesividad, interacción de las fases sólido-líquido, homogeneidad, rigidez y fuerza de suspensiones de harinas de cereales y leguminosas con mucílago como agente dispersante para comprender la estabilidad e interacción de los sistemas.

Metodología. Caracterización reológica de flujo, sedimentación y pruebas dinámicas de las interacciones en las suspensiones y caracterización fisicoquímica de las harinas y el mucílago. *Densidad*: método de cilindro con guía. *Solubilidad*: método gravimétrico. *FT-IR*: sistema de reflectancia total atenuada (ATR) a 25 ± 2 °C en espectroscopio infrarrojo. *AQP*: metodologías AOAC. *Tamaño de partícula*: analizador de tamaño de partícula Mastersizer. *Humedad*: termobalanza. *Aw*: medidor de actividad de agua por punto de rocío (25°C). *Caracterización reológica*: reómetro de esfuerzo controlado (AntonPaarPhysica MCR101).

Resultados.
La relación Hausner y el índice Carr (tabla 1) de las harinas muestran que tienen propiedades carentes de flujo; el *Aw* por debajo de 0.55 y la humedad menor al 15% aseguran reacciones enzimáticas reducidas y ausencia de actividad de microorganismos. El tamaño de partícula determina suspensiones con textura homogénea y atributos sensoriales de aceptación.

Tabla 1.Características fisicoquímicas de las harinas.

		Mucilago	Frijol	Avena
Relación Hausner		1.4496±0.03	1.245±0.045	1.348±0.043
Indice Carr		31±1.41	25.124±0.577	28.73±2.66
Aw		0.2600 ±0.08	0.3996 ± 0.03	0.5100 ±0.01
Solubilidad en leche (%)		67.752±24.281	53.344±21.879	14.292±8.361
Tamaño de partícula	Dv90 (µm)	1533.33±138.68	577.333±95.26	427.308±157
	Span	65.306	19.116	9.166

Las suspensiones con mucilago obedecen a la Ley de Potencia, presentan un comportamiento reofluidizante y punto de fluencia mientras que, las suspensiones sin mucilago tienen un comportamiento newtoniano y no presentan elasticidad (tabla 2). La presencia de mucílago confiere mayor rigidez al sistema disperso y aumento en la viscosidad, asociado a las interacciones entre proteínas y carbohidratos de las harinas y al incremento de la concentración de sólidos.

Tabla 2. Parámetros reológicos de las suspensiones.

Harina	Porcentaje	Mucílago	Base	k	n	yield point
Avena	10	0	Leche	0.02 ± 0.004	0.96 ± 0.04	N/A
	10	10	Leche	2.11 ± 0.12	0.47 ± 0.01	0.43 ± 0.06
Frijol	10	0	Leche	0.01 ± 0.001	0.93 ± 0.03	N/A
	10	10	Leche	3.93 ± 0.17	0.41 ± 0.01	0.75 ± 0.04
Avena/Frijol	10	0	Leche	0.01 ± 0.002	0.91 ± 0.04	N/A
	10	10	Leche	1.74 ± 0.38	0.53 ± 0.04	0.07 ± 0.01

Los grupos funcionales que se observan en el espectro (Figura 1) corresponden a los carbohidratos y productos de esterificación del mucilago, que son los responsables de la funcionalidad como agente dispersante. Estos compuestos en conjunto con los sólidos de las harinas que se muestran en el AQP (Tabla 3) dan mayor estabilidad a las suspensiones.

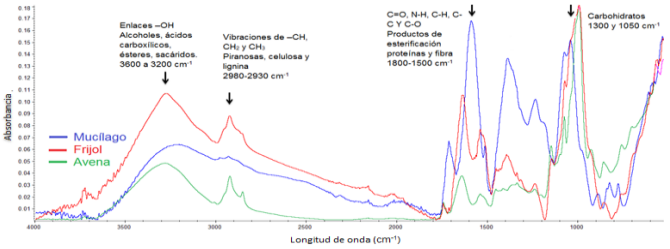

Figura 1. Espectro FT-IR ATR del mucilago, frijol y avena.

Tabla 3. Análisis Químico Proximal de las harinas.

AQP	Materia seca (%)	Humedad (%)	Proteína cruda (%)	Extracto etéreo (%)	Cenizas (%)	Fibra cruda (%)	Extracto libre de N (%)	Energía (kcal)
Mucilago	90.9	9.9	8.69	0.88	28.16	0.5	57.8	236.2
Frijol	97.5	2.48	20.65	0.61	5.1	5.4	65.8	351.2
Avena	91.9	8.30	9.81	6.08	1.1	1.6	73.3	387.2

Conclusión. El mucílago con una concentración del 10% funciona como agente dispersante para productos de origen vegetal, el cual otorgó mayor estabilidad y textura aceptable.

Bibliografía. 1. Sepúlveda, E., Sáenz., C., Aliga, E., Aceitno C. (2007). Extraccion and characterization of mucilage in Opunti spp. Journal of Arid Environments, 68, 534-545. 2. León Martínez, F., Méndez Lagunas, L., & Rodriguez Ramírez, J. (2010). Spray drying of nopal mucilage (Opuntia ficus-indica): Effects on powder properties and characterization. *Carbohydrate polymers, 81*, 864-870.

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