



EXTRUSION TERMOPLASTICA DE COTILEDÓN DE FRIJO NEGRO (*Phaseolus vulgaris* L.) GERMINADO.

Erick Heredia Olea, Julian de la Rosa Millán, **Esther Pérez Carrillo**, Daniel Guajardo Flores, Janet Alejandra Gutiérrez Uribe

Tecnológico de Monterrey, Escuela de Ingeniería y Ciencias, Monterrey, N.L. 64784
perez.carrillo@itesm.mx

Palabras clave: extrusión, germinación, cotiledón de frijol negro.

Introducción. El frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) es un importante elemento de la dieta del mexicano; es bajo en grasa, rico en proteínas, vitaminas y minerales, además de almidón resistente, -su consumo se ha asociado con la reducción de enfermedades cardiovasculares, cáncer y obesidad (Anton *et al.* 2008; Thompson *et al.* 2012). Sin embargo, la presencia de factores antinutricionales afecta de forma negativa la bioactividad de ciertos compuestos y la absorción de otros. La extrusión de frijol entero ha sido estudiada y se ha observado un efecto positivo al eliminar por completo la presencia de inhibidores de tripsina (Balandrán-Quintana *et al.* 1998) e incrementar la digestibilidad de la proteína y el almidón. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de dos diferentes condiciones de extrusión sobre las características fisicoquímicas de cotiledón de frijol negro germinado.

Metodología. Se utilizó frijol negro de la variedad "San Luis" germinado según Guajardo-Flores *et al.* (2012). Se produjo un expandido con un extrusor Bühler (BTSM-30) utilizando la configuración de tornillo según Cortés-Ceballos *et al.* (2015). Todos los materiales fueron caracterizados en cuanto a humedad, proteína cruda y almidón resistente según los métodos aprobados de la AACCC 44-15A, 46-13, y 76-31.01, respectivamente. El color fue determinado utilizando un colorímetro Minolta. Los índices de solubilidad y absorción de agua fueron determinados según Cortés-Ceballos *et al.* (2015). El análisis de RVA se realizó siguiendo el protocolo de la AACCC 76-21.01.

Resultados.

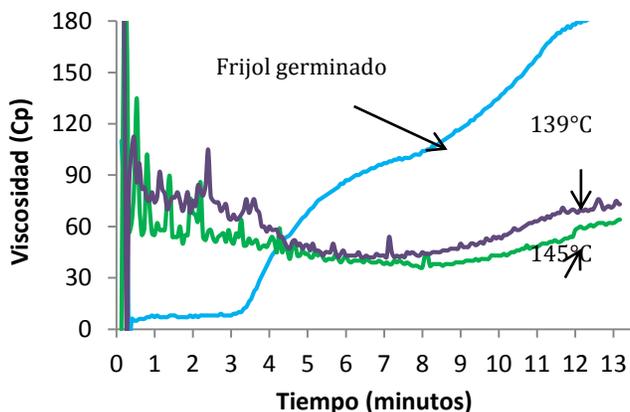


Figura 1. Perfiles de viscosidad de muestras de harina cotiledón frijol germinado sin tratamiento y extrudido a dos diferentes temperaturas.

Tabla 1. Composición Química del Frijol (expresado en base seca)¹

Parámetro	Temperatura Carcasa Final	
	139°C	145°C
Humedad	6.80±0.14 ^a	6.46±0.14 ^b
Índice Expansión	4.41±0.14 ^a	4.17±0.14 ^a
WAI	3.93±0.12 ^a	3.47±0.05 ^b
WSI	0.366±0.095 ^a	0.345±0.167 ^a
OAI	3.67±0.12 ^a	3.88±0.20 ^a
Color		
L	34.47	34.41
a	-0.05	0.02
b	8.13	9.32
Proteína Cruda	18.11	18.76
Almidón Resistente	43.31±0.98 ^a	31.91±0.78 ^b
Digestibilidad <i>in vitro</i> de proteína	84.12±0.51 ^a	85.39±1.02 ^a

¹Letras diferentes indican diferencia significativa en cada parámetro.

Conclusiones. La extrusión termoplástica a 139 y 140°C mejoró la digestibilidad *in vitro* del cotiledón de frijol negro germinado. La extrusión del frijol germinado a 139°C generó un expandido con mayor solubilidad y mayor cantidad de almidón resistente comparado con el tratamiento a mayor temperatura. Las viscosidades de los extrudidos evaluadas mediante el RVA mostraron un comportamiento similar sin importar la temperatura de procesamiento en el extrusor. Además, se observó que son estables a un esfuerzo de corte constante durante el calentamiento, comparados con la harina de cotiledón de frijol germinado sin extrudir.

Bibliografía.

- American Association of Cereal Chemists (2000): Approved Methods of the AACCC, 10th ed. Methods St. Paul, MN.
- Balandran-Quintana RR, Barbosa-Cánovas GV, Zazueta-Molares JJ, Anzaldúa-Morales A, Quintero-Ramos A (1998) *J. Food Sci* 63(1):113-116
- Cortés-Ceballos E, Pérez-Carrillo E, Serna-Saldívar SO (2015) *Cereal Chem.*
- Guajardo-Flores D, García-Patiño M, Serna-Guerrero D, Gutiérrez-Uribe JA, Serna-Saldívar SO.(2012) *Food Chem.* 134:1312-1319