

EFFECTO DE LA ADICIÓN DE HARINA DE BAGAZO DE MALTA CERVECERA SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS TECNO FUNCIONALES DEL PAN DE CAJA

Diana Estefanía Tovar Mejía, José Ángel Granados Arvizu, Monserrat Escamilla García, Carlos Regalado González, Facultad de Química, Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro, Qro, 76010, dtovar29@alumnos.uaq.mx.

Palabras clave: Subproducto, reología, inóculo

Introducción. El trigo es el cereal cosechado más antiguo por el hombre, de mayor producción a nivel mundial, debido a su adaptación en diversos ambientes, siendo el aporten del gluten una de sus principales características, además de ser el único cereal que le otorga una miga abierta al pan (1). Mientras que, la cebada se clasifica como el quinto cereal más cosechado mundialmente, y el cuarto más cultivado en México, con un gran impacto económico, social y un alto valor nutricional (2). Usada en la industria cervecera, los residuos de este cereal ascienden al 85% del proceso. El bagazo de malta cervecera (BMC) contiene altos niveles de fibra y proteína, además de su alta disponibilidad y bajo costo, se puede considerar un subproducto muy atractivo de ser aprovechado (3).

Por lo cual, este trabajo tiene el objetivo de evaluar el efecto de la adición de la harina de BMC y dos tipos de inóculo sobre las características tecno funcionales del pan de caja.

Metodología. EL BMC fue recolectado de la cervecería "Hércules" en Querétaro, Qro, México. Se secó por 48 h a 70°C y se molió y pasó por tamiz 80#. A la harina obtenida se le evaluó % de proteína, grasa total, humedad y cenizas. Se planteó un diseño factorial 2^k (Tabla 1) evaluando el % de harina de BMC, el tiempo de fermentación de masa y el tipo de inóculo (Sc, levadura fresca; Mm C, masa madre de BMC, Mm T, masa madre de harina de trigo) sobre un pan de caja. A los panes, se les midió el volumen, color y actividad de agua, así como apariencia de la miga. Las masas con mejores características serán evaluadas mediante alveogramas y farinogramas para medir la tenacidad, extensibilidad, fuerza, índice de elasticidad, estabilidad y la capacidad de retención de agua.

Tabla 1. Tratamientos experimentales

Tratamiento	Harina de BMC (%)	Fermentación (min)	Inóculo
C	0	45	Sc
1	5	60	Mm C
2	15	30	Mm T
3	15	30	Sc
4	10	30	Mm C
5	15	60	Mm T
6	5	30	Sc
7	10	45	Sc
8	15	45	Mm C

9	10	60	Mm T
10	15	60	Sc
11	5	45	Mm T
12	5	30	Mm T

Resultados. La caracterización bromatológica muestra una harina BMC con un contenido proteico de casi 20%, 70% más grasa y 80% más cenizas comparada con harina de trigo (4). Esto demuestra el atractivo nutrimental del residuo.

Tabla 2. Pruebas bromatológicas de la harina de BMC

Pruebas bromatológicas	Contenido (%)
Humedad (Base húmeda)	76.93 ± 1.48
Humedad (Base seca)	3.487 ± 0.196
Proteína	17.882 ± 1.829
Cenizas	2.835 ± 0.054
Grasas	4.603 ± 0.288

La evaluación física muestra que la Aw no se ve afectada, mientras que el color y el volumen presenta variaciones comparada contra el control.

Tabla 3. Evaluación física del pan después de los tratamientos experimentales

Pruebas físicas	Tratamientos experimentales				
	TC	T3	T6	T7	
Color	L*	60 ± 6.14	50.9 ± 4.32	63.6 ± 5.48	57.2 ± 6.54
	a*	9.2 ± 2.68	10.1 ± 1.63	7.3 ± 2.43	8.2 ± 2.72
	b*	27.6 ± 3.18	23.1 ± 1.28	24.7 ± 2.78	24.1 ± 2.72
Actividad de agua	Aw	0.963 ± 0.012	0.959 ± 0.016	0.950 ± 0.016	0.954 ± 0.017
Volumen (m³)		0.0006748 ± 0.0001	0.0004666 ± 0.00003	0.0006514 ± 0.00002	0.0005657 ± 0.00002

Conclusiones. El RMC es un subproducto potencialmente aprovechable como ingrediente dentro de la industria de la panificación.

Bibliografía.

- Calixto J, Guzmán C, Pinzón D, Gutiérrez A, Rajaram S, Solís A, Mariezcurrena M. (2022) *Rev. Fac. Agron.* 121 (2): 1-10
- López P, Prieto F, Gaytán M, Román A. (2007) *Rev. Chil. Nutr.* 34 (1): 71-77
- Buffington J. (2014) *ACES.* 4 (3): 308-314
- USDA, 2020.