



DESARROLLO DE UN ALIMENTO FERMENTADO DE MAÍZ CON SABOR LÁCTEO, A BASE DE BACTERIAS PROBIÓTICAS. TECNOLOGIA Y COSTOS

Zarco Ponce, P., Ramírez Romero, G., Viniegra González, G., Verde Calvo, J.R. y Escamilla Hurtado, M.L..
Depto. Biotecnología. Univ. Autónoma Metropolitana- Iztapalapa. Av. San. Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina, 09340.
Iztapalapa, México D.F. Tel. (55) 5804-4722. FAX (55) 5804-4712. e-mail: mleh@xanum.uam.mx

Palabras clave: Desarrollo de producto, maíz, probiótico.

Introducción. La base principal de la alimentación en México sigue siendo el maíz. Con la próxima liberación de aranceles a la importación del maíz en 2008, según los acuerdos del TLC, los propietarios de los molinos de nixtamal tradicionales buscan diversificar sus productos para poder competir comercialmente. La UAM patentó en 1977 un alimento fermentado de maíz¹ y posteriormente optimizó condiciones de cultivo para el desarrollo de aromas tipo lácteo.² En el presente trabajo se desarrolló un nuevo proceso de alimento fermentado adecuado a las condiciones de trabajo de los molineros y fue evaluado económicamente para conocer su factibilidad. El producto es una papilla con agradable aroma tipo lácteo y bacterias probióticas,² diseñado como una materia prima con potencial para el desarrollo de alimentos.

Metodología. Inicialmente se aplicó un cuestionario al público en la Delegación Iztapalapa, D.F. para conocer el mercado potencial. En el desarrollo experimental se definieron las condiciones de proceso realizando una serie de preparaciones con diseño factorial ortogonal de Taguchi (L 8).³ Se evaluaron 4 factores en dos niveles: humedad y período de fermentación; condiciones de nixtamalización y cocimiento. Se seleccionó y entrenó un jurado que evaluó sensorialmente 8 productos fermentados con *Lactobacillus acidophilus* y *Pediococcus pentosaceus*. Los resultados de pruebas de aceptabilidad de aroma y sabor se analizaron por los métodos de Taguchi³, $P \leq 0.01$, y por: ANOVA, Pruebas de Tukey y LSD, $P \leq 0.05$;⁴ las pruebas de preferencia de sabor ácido, sabor global, aroma, granulosis y humedad por: Kruskal-Wallis, Mood y Duncan, $P \leq 0.05$.⁴ Además se determinaron compuestos aromatizantes por C.G.L. y acidez titulable.^{2,4} Para determinar la factibilidad económica del proyecto se consideraron equipos adicionales al molino de nixtamal, y se realizaron los estudios técnico, económico-financieros a nivel de perfil, incluyendo un análisis de sensibilidad.

Resultados y discusión. El estudio de mercado indicó que el 100% de los consumidores acepta productos fermentados con sabor lácteo, y el 92% compraría productos fermentados de maíz si el sabor, beneficios a la salud y precio son aceptables. El análisis estadístico de la evaluación sensorial determinó las condiciones de las operaciones que produjeron las papillas de mayor aceptabilidad y preferencia. En las pruebas de preferencia de aroma, granulosis y sabor ácido, fueron significativos la nixtamalización (N1) y el cocimiento (N1). La humedad y el sabor fueron homogéneamente

aceptados. Se calificó al producto como: 'suficiente potencialidad como materia prima'. Se prefirieron los niveles bajos de granulosis, de acidez (Ác. láctico 2.43-3.42 g Kg⁻¹), y de los aromas (en mg Kg⁻¹: diacetilo, 11.05-13.65; Ác. Acét., 0; Ác. Prop., 170; Ác. But., 0).

En el estudio técnico se calcularon: el balance de materia, diagramas de proceso y tamaño de los equipos. Los requerimientos para elaborar 6 lotes de 1 TonM de producto/semana fueron: 2 trabajadores adicionales; tinas de fermentación, autoclave; mezcladora; tanques/chaqueta y turbomolino. En el estudio económico, la inversión fija fue de 2,500 miles de pesos (m\$) y el capital de trabajo de m\$199, se tomaron en cuenta los costos variables y el programa de ventas de cada período operativo. La matriz de ingresos en el 10º año fue de m\$2,079, y la de egresos de m\$944. En el análisis financiero se calculó el estado de resultados proforma que dio una utilidad neta positiva en todos los años. La evaluación se realizó con una tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR) de 35%, y en el análisis de sensibilidad se determinó que el precio final mínimo de venta fuera de \$4.50 Kg⁻¹, con un valor presente neto (VPN) de m\$99.8, y una tasa interna de retorno (TIR) de 37%.

Como el proceso y el producto están en proceso de registro de patente se reserva la comunicación de algunos datos

Conclusiones. Se determinaron las condiciones de un proceso mejorado y con viabilidad económica, afín al oficio de los molineros de nixtamal. El producto tiene aceptabilidad por su sabor lácteo y bacterias probióticas.

Agradecimientos.

Un agradecimiento especial para "Industrias Alimentarias Cricotl", por su apoyo y participación en la realización del trabajo

Bibliografía

- Escamilla, M.L., Olguín, P. Univ. Autónoma Metropolitana. 1997. *Tít. patente IMPI 187205. Clasif.: A23L1/105, C12P/04.*
- Escamilla-Hurtado, M.L., Valdés-Martínez, S.E., Soriano-Santos, J., Gómez-Pliego, R., Verde-Calvo, J.R., Reyes-Dorantes, A. y Tomasini-Campocoso, A. Determination of culture conditions on production of butter flavor compounds by *Pediococcus pentosaceus* and *Lactobacillus acidophilus* in semisolid maize-based cultures. *Int. J. Food Microbiol.* 105: 305-316.
- Ross, P.J. 1989. *Taguchi Techniques for Quality Engineering.* McGraw-Hill Book Co. Singapore.
- Pedrero, D.L., Pangborn, R.M. 1989. *Evaluación Sensorial de los Alimentos; Métodos Analíticos.* Ed. Alhambra Mexicana S.A. de C.V. México. D.F. pp 113-126.