

UTILIZACIÓN DEL SUERO DE QUESO FRESCO EN LA ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA CON CULTIVOS PROBIÓTICOS

Margarita María Londoño*¹, José Uriel Sepúlveda² y Aldo Hernández³

¹Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, Facultad de Ciencias Agrarias. Carrera 48, N° 7-151, Avenida Las Vegas, El Poblado-Medellín (Ant.), Colombia

²Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Ingeniería Agrícola y Alimentos. Calle 59 A, N° 63-20, Medellín (Ant.), Colombia

³Instituto de Farmacia y Alimentos. Universidad de La Habana, Cuba, C.P. 13600.

Email: mmlondono@elpoli.edu.co

RESUMEN

Este trabajo tuvo como objetivo desarrollar una bebida fermentada de suero de queso fresco inoculada con cultivos del yogurt y *Lactobacillus casei* con buena aceptabilidad, viabilidad y durabilidad. Las materias primas utilizadas fueron: suero dulce de queso, crema de leche, cultivos *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus* y *Lactobacillus casei*, edulcorantes, pulpa de maracuyá y estabilizador. A la bebida se le realizaron los análisis físico químicos, prueba de aceptabilidad con 80 jueces consumidores y la viabilidad de los microorganismos. Se analizó la vida de anaquel del producto a 4 °C durante 21 días y se controlaron la acidez, el pH, la viabilidad y aceptabilidad. Durante la conservación la composición de la bebida fue estable, la viabilidad de los microorganismos superior a 10⁶ u.f.c./mL y la aceptabilidad de me gusta.

Palabras clave: *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus salivarius thermophilus*, bebida fermentada de suero, vida de anaquel.

ABSTRACT

Utilization of fresh cheese whey in the elaboration fermented drink inoculated with probiotics cultures

The aim of the paper was to develop a fermented drink of fresh cheese whey inoculated with cultures of the yogurt and *Lactobacillus casei* with good acceptability, viability and durability. The raw materials were: cheese sweet whey, milk cream, cultures *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus* and *Lactobacillus casei*, sweeteners, maracuya pulp and stabilizer. Chemical physical analyses, acceptability test with 80 judges consumers and the microorganisms viability were determined to the drink. The product shelf life was analyzed to 4°C during 21 days and the acidity, pH, viability and acceptability were controlled. During the conservation the drink composition was stable, the microorganisms viability greater to 10⁶ u.f.c./mL and the acceptability of I like it.

Key words: *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus salivarius thermophilus*, whey drinking fermented, shelf life.

INTRODUCCIÓN

El suero, subproducto de la fabricación de queso fresco, tiene un elevado contenido de proteínas de alto valor biológico debido a su composición en triptófano, lisina y aminoácidos azufrados; éstas tienen una calidad igual a las del huevo y no son deficientes en ningún aminoácido. Además, el suero presenta una cantidad rica de minerales donde sobresale el potasio, seguido del calcio, fósforo, sodio y magnesio. Cuenta también con vitaminas del grupo B (tiamina, ácido pantoténico, riboflavina, piridoxina, ácido nicotínico, cobalamina) y

***Margarita María Londoño:** Graduada de Zootecnista en 1995, especializada en Ciencia y Tecnología de Alimentos en 1998 en la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín y ostenta el título de Máster en Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Ha trabajado en diferentes proyectos de investigación relacionados con productos lácteos.

ácido ascórbico. Posee lactosa, glúcido reductor, que por hidrólisis produce glucosa y galactosa, siendo esta última componente importante de los tejidos nerviosos. Investigaciones recientes han demostrado la diversidad de usos nutricionales de este producto, concluyéndose que es más beneficioso emplearlo que convertirlo en afluente (1).

La producción de leche en Colombia, durante el año 2006 fue de 6 024 millones de litros (su participación fue de 10 % del PIB, dentro del sector de alimentos), de los cuales, aproximadamente, 18 % se destinó a la producción de quesos y 9 % a leches fermentadas (2,3).

El marcado interés en la actualidad, por parte de los consumidores, por alimentos de alto valor nutritivo, saludables y de poco aporte calórico, ha hecho posible el desarrollo de una gama de productos obtenidos a partir de algunas cepas de bacterias ácido lácticas y las bifidobacterias, algunas de las cuales colonizan el tracto gastrointestinal por su compatibilidad con este ambiente, como son el *Lactobacillus reuteri*, *Lactobacillus acidophilus* y *Lactobacillus casei*, cuya ingestión regular se considera que reduce los niveles de colesterol sérico, previene el cáncer y mejora las funciones digestivas e intestinales.

El objetivo de esta investigación fue desarrollar una bebida fermentada de suero de queso fresco inoculada con cultivos del yogurt y *Lactobacillus casei* con buena aceptabilidad, viabilidad y durabilidad.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en la Planta de Leche de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. Las materias primas utilizadas en la elaboración de la bebida fueron: suero dulce de queso, crema de leche, cultivos *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus* y *Lactobacillus casei* 01. (*Chr. Hansen*), sacarosa, jarabe de azúcar invertido, pulpa de maracuyá 11 °BRIX y carboxi metil celulosa como estabilizador.

La cantidad de ingredientes utilizados en la elaboración de la bebida se definieron según lo reportado en la literatura sobre la composición de una bebida láctea y los ensayos previos a la investigación (4-8).

Se elaboraron tres templeas de la bebida (100 kg cada una) siguiendo el proceso siguiente: se utilizó suero dulce fresco con 0,3 % de grasa, se estandarizó a 1 % de grasa con la adición de crema láctea. Se calentó a 45 °C y se le adicionó como edulcorante jarabe de azúcar invertido y sacarosa, como estabilizador carboximetil celulosa a 0,1 %. Se homogeneizó y se pasteurizó a 85 °C durante 15 min. Finalmente se enfrió a la temperatura de 41 °C para su inoculación con los cultivos *L. delbrueckii subsp. bulgaricus*, *S. salivarius subsp. thermophilus* y *L. casei* (disueltos en leche). El suero se mantuvo en fermentación hasta alcanzar el pH de 5,8; seguidamente se mezcló con el saborizante pulpa de maracuyá (10 %) y finalmente se envasó en frascos de vidrio y se llevó a refrigeración, la bebida se mantuvo almacenada a 4 °C.

Se realizaron los análisis químicos siguientes: sólidos totales, pH, proteína total, cenizas, materia grasa (9), minerales por absorción atómica con Mod. Analyst 100 (Perkin Elmer, Chicago) (10), lactosa y azúcares reductores (11), sólidos solubles (9), viscosidad: con un viscosímetro Brookfield, donde se empleó una aguja número 1 y velocidad de 100 rev/min, la medición se realizó a 20 °C (5).

A la bebida fermentada se le realizaron los análisis microbiológicos siguientes: recuento en agar MRS y M17, recuento de mesófilos, NMP coliformes totales, NMP coliformes fecales (12).

A la bebida fermentada se le realizó la evaluación sensorial mediante la prueba de aceptación haciendo uso de la escala hedónica de 7 puntos con 80 jueces consumidores potenciales (13).

Para la evaluación de la vida de anaquel de la bebida fermentada el muestreo se realizó a los 1, 7, 14 y 21 días y se evaluaron los indicadores siguientes: aceptabilidad del producto, acidez, pH, sólidos solubles, viabilidad del microorganismo probiótico y viscosidad. La vida útil del producto se consideró de 21 días, según lo dictado por el Ministerio de Salud de Colombia (7) para este tipo de bebidas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Tabla 1 muestra los resultados de los análisis microbiológicos realizados a las materias primas con que se elaboró la bebida. Todas las materias primas cumplían con los requisitos de calidad microbiológica para la elaboración de una bebida láctea.

La Tabla 2 refleja que el producto elaborado presentó valores algo superiores al suero fresco en lo referente a proteínas y grasa y los niveles de sólidos totales son

La Tabla 4 muestra que la bebida mantuvo muy buena estabilidad en acidez y pH, indicadores estos que determinan la vida de anaquel de un producto fermentado. Situación similar presentaron los restantes indicadores, al igual que la viscosidad de gran importancia en la estabilidad del cuerpo de la bebida. Estos resultados son coincidentes con lo relacionado a la estabilidad y aceptabilidad de la bebida elaborada.

Tabla 1. Análisis microbiológicos de la materia prima y los cultivos empleados en la elaboración de la bebida

Materias primas	Recuento de microorganismos (ufc/mL)				
	Recuento en agar MRS	Recuento en agar M17	Mésófilos	Coliformes totales	Coliformes fecales
Suero pasteurizado	-	-	2 920	43	<3
Cultivo de yogurt TB3	>1,6.10 ⁸	>1,6.10 ⁸	7,86	-	-
Cultivo de <i>L. casei</i>	>1,6.10 ⁸	>1,6.10 ⁸	7,49	-	-
Suero recién inoculado	4,72.10 ⁶	1,64.10 ⁶	6,18	-	-

Tabla 2. Composición de la bebida de suero

Indicador	Composición (%)
Grasa	0,48
Cenizas	0,50
Proteína	1,00
Lactosa	4,40
Azúcares	14,6
Fósforo	0,32
Calcio	0,42
Magnesio	0,07
Sodio	0,36
Potasio	0,07
Acidez	0,81
Sólidos totales	16,00

Tabla 3. Aceptabilidad del producto durante el almacenamiento

Tiempo de conservación (d)	Calificación
1	Me gusta
7	Me gusta
14	Me gusta
21	Me gusta

mucho más altos debido a los edulcorantes empleados y la pulpa de maracuyá, en cuanto a la acidez la misma se encuentra en los valores reportados para una bebida láctea fermentada (13). Los valores en los minerales están acordes para este tipo de bebida, puede apreciarse que el producto es rico en calcio y fósforo.

La Tabla 3 presenta la buena aceptabilidad de la bebida fermentada con una calificación de me gusta, la cual mantuvo durante el período de investigación, lo cual refleja la buena calidad sensorial del producto.

La Tabla 5 refleja que los recuentos en cada uno de los agares y en cada uno de los medios disminuyeron a medida que transcurrió el tiempo de conservación de la bebida (21 días). Estos resultados concuerdan con lo exigido por el Ministerio de Salud de Colombia (7), donde se declara que la leche cultivada con probiótico, tendrá una duración de 21 días y un contenido mínimo de 1,10⁵ u.f.c./g, requisito este que mantiene a las condiciones del pH ácido del estómago. Esta bebida también cumplió con lo dictado por el INTA (14), que los productos con cultivos probióticos deben contener 10⁷ ufc/mL, este valor fue levemente menor ya a los 21 días.

La bebida desarrollada es una buena alternativa de aprovechamiento del suero en la alimentación humana, debido a su gran valor nutricional, sobre todo si se tiene en cuenta que en Colombia, los niveles de desnutrición sobrepasan 30 % de la población infantil.

Tabla 4. Comportamiento de los indicadores físico-químicos de la bebida durante la conservación

Tiempo de conservación (d)	Acidez (%)	pH	Sólidos Solubles (°Brix)	Lactosa (%)	Viscosidad (mN-s/m ²)
1	0,81	3,73	14,10	4,40	57,10
7	0,81	3,59	14,00	4,39	48,40
14	0,81	3,48	14,00	4,35	44,86
21	0,90	3,51	14,30	4,30	45,26

Tabla 5. Análisis de viabilidad de los microorganismos durante la conservación de la bebida fermentada

Tiempo (d)	Viabilidad (log(ufc/mL))			
	MRS (A)	M17 (A)	MRS (N)	M17 (N)
1	7,73	7,84	7,92	7,94
7	7,56	7,65	7,86	7,87
14	7,33	7,45	7,49	7,50
21	6,11	6,00	6,18	6,28

(A) Producto homogeneizado en agua peptonada de pH 2,4

(N) Producto homogeneizado en agua peptonada de pH 7,2

CONCLUSIONES

La composición de la bebida, almacenada a 4 °C, fue muy estable durante el período de 21 días de conservación. Los microorganismos de los cultivos probióticos utilizados permanecieron viables en la misma, almacenada a 4 °C, durante los 21 días de almacenamiento con valores superiores a 10⁶ ufc/mL. Tuvo buena aceptación con el calificativo de me gusta durante los 21 días de conservación. La bebida desarrollada es una buena alternativa de aprovechamiento del suero de quesería en la alimentación humana, debido a su gran valor nutricional.

REFERENCIAS

1. Wayne, H. Aprovechamiento de los sueros en la industria láctea. (Memorias del V Congreso Panamericano de la leche. Medellín: COLANTA) 1994. pp. 147-163.
2. AGROCADENAS. Observatorio Agrocadenas Colombia. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural e IICA. Disponible en: <http://www.agrocadenas.gov.co>, 2007.
3. FEDEGAN Federación Colombiana de Ganaderos. Disponible en: <http://portal.fedegan.org.co>, 2006.
4. Mann, E. *Molkerei Zeitung Welt der Milch*. 45 (9):216-218, 1991.
5. Londoño, M. y Marciales, B. Viabilidad del cultivo láctico en la elaboración de una bebida fermentada utilizando suero de queso fresco. (Tesis de grado, Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín) 1999, 91 p.
6. Peña, C. y Flórez, E. Utilización del lactosuero de queso fresco en la elaboración de una bebida fermentada, con adición de pulpa de maracuyá (*Passiflora edulis*) y diferentes mezclas de carboximetilcelulosa (CMC), enriquecida con vitaminas A y D. (Tesis de grado. Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín) 2001, 180 p.
7. Ministerio de Salud República de Colombia. Resolución No. 02310, 1986.
8. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. Yogurt, kumis y leche saborizada. NTC ICONTEC 777/73, 805/73 y 1419/77.
9. AOAC. *Official Methods of Analysis*. 15th ed., Washington, D.C. Association of Official Analytical Chemists, 1990.
10. Sepúlveda, J.; Jaramillo, M. y Mejía, L. *Principios de procesamiento y control de calidad de leches*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia, 1999. 104 p.
11. Casado, P. *Guía para el análisis químico de la leche y los derivados lácteos*. Madrid: Ayala y Rvta. ILE, 1991. 699 p.
12. INVIMA. *Manual de Procedimientos*. Bogotá. 1998.
13. Watts, B. *Métodos sensoriales básicos para la evaluación de alimentos*. Ottawa: CIID, 1992. 170 p.
14. INTA. ¿Qué son los probióticos? p.1-4. Disponible en: <http://www.inta.cl/consumidor/probioticos.htm>, 2007.