

Instituto de Investigaciones Agropecuarias "Jorge Dimitrov". Bayamo. Granma

CARACTERISTICAS FISICO-QUIMICAS DE SUEROS DE QUESO DULCE Y ACIDO PRODUCIDOS EN EL COMBINADO DE QUESOS DE BAYAMO

Oscar Miranda Miranda,¹ Isela Ponce Palma,¹ Pedro Luis Fonseca Palma,² Magalis Cutiño Espinosa,³ Rosa María Díaz Lara,⁴ Ciro Cedeño Agramonte.⁵

RESUMEN

Los sueros resultantes de la producción de quesos en el Combinado de Quesos de la ciudad de Bayamo (Granma) se caracterizaron física y químicamente como materias primas para la elaboración de alimentos. Con tales propósitos, se determinaron el pH, la densidad y acidez, el contenido de materia grasa, materia seca y proteína bruta, y la concentración de lactosa, calcio y fósforo de 2 variedades: dulce y ácida, de los sueros de queso obtenidos como subproductos del proceso de elaboración. Los valores obtenidos se contrastaron con las especificaciones avanzadas de calidad. Las variedades de suero de queso difirieron entre sí respecto de los valores encontrados de acidez, pH y contenido de lactosa. La inclusión de bacterias ácido-lácticas durante el proceso industrial primario resultó en una disminución del pH y del contenido de lactosa, y un aumento de la acidez del suero de queso, respecto de las especificaciones avanzadas de calidad para estos subproductos. La no-satisfacción de las especificaciones de calidad para las características físico-químicas del suero de leche puede determinar el destino último del subproducto para la producción de alimentos tanto para el consumo animal como humano. *Miranda Miranda O, Ponce Palma I, Fonseca Palma PL, Cutiño Espinosa M, Díaz Lara RM, Cedeño Agramonte C. Características físico-químicas de sueros de queso dulce y ácido producidos en el Combinado de Quesos de Bayamo. RCAN Rev Cubana Aliment Nutr 2009;19(1):21-25. RNPS: 2221. ISSN: 1561-2929.*

Descriptor DeCS: SUERO DE QUESO ÁCIDO / SUERO DE QUESO DULCE / QUESO / ACIDEZ.

¹ Máster en Nutrición animal. Investigador Auxiliar.

² Máster en Nutrición animal. Investigador Agregado.

³ Ingeniero pecuario. Especialista en Bromatología.

⁴ Técnico Medio en Microbiología.

⁵ Ingeniero Químico. Empresa de Productos Lácteos de Bayamo.

Recibido: 29 de Mayo del 2008. Aceptado: 12 de Diciembre del 2008.

Oscar Miranda Miranda. Instituto de Investigaciones Agropecuarias "Jorge Dimitrov".

Carretera Vía a Manzanillo Kilómetro 16½. Gaveta Postal 2140.

Bayamo MN. Código Postal 85100. Granma. Cuba.

Correo electrónico: omiranda@dimitrov.cu

INTRODUCCION

Como subproducto de la fabricación de quesos se obtiene el “suero de quesería” o “suero dulce”. Durante años este subproducto se ha considerado como un desecho, y en consecuencia, ha sido vertido en los ríos aledaños a los centros industriales, con graves daños al medio ambiente.

En aras de aprovechar este suero de quesería, se propuso inicialmente la separación del mismo en sus constituyentes. Finalmente, este subproducto de la industria láctea atrajo la atención de una nueva generación de científicos a partir de los años 1980's, quienes pusieron de relieve sus beneficios alimentarios y nutricionales.¹

La provincia Granma es la que cuenta con el mayor potencial ganadero del país. La obtención de importantes volúmenes anuales de leche trajo consigo la construcción de varios establecimientos dedicados a la manufactura de diferentes variedades de queso, quienes producen grandes cantidades de suero de queso. Para evitar mayores daños al medio ambiente circundante, estos subproductos pudieran utilizarse en la elaboración de alimentos destinados tanto a seres humanos como animales.

La caracterización físico-química de los sueros de queso constituye entonces un paso importante en la utilización de estos subproductos de la industria láctea en los distintos procesos industriales propios tanto de la alimentación humana como animal.

En una publicación anterior se presentaron las características distintivas de una bebida fermentada elaborada a partir de suero de queso.² Se obtuvieron valores de los indicadores de calidad conformes con las especificaciones avanzadas. Se logró una buena acogida por parte de consumidores potenciales después de la conducción de las pruebas de aceptación del producto.²

Este trabajo extiende el anterior al presentar los principales indicadores físico-

químicos de las variedades dulce y ácido del suero de queso obtenido en el Combinado de Quesos de Bayamo (provincia de Granma).

MATERIAL Y METODO

Se ensayaron 10 muestras de cada una de las variedades (dulce/ácido) de sueros de queso obtenidos como subproductos de la producción de los quesos “Siboney” y “Cubanito” en el Combinado de Quesos de Bayamo (Granma, Cuba). De cada muestra de suero de queso se tomó un volumen de 1000 mL para la realización de las determinaciones analíticas.

Las muestras de ambos tipos de sueros de queso se ensayaron para varias características distintivas del subproducto. Se determinaron la acidez,³ el pH,⁴ la densidad,⁵ y el contenido de grasa,⁶ según las siguientes normas ramales del Ministerio de la Agricultura. El contenido de lactosa se determinó por el método de Fenol-sulfúrico.⁷ La materia seca, proteína bruta, calcio y fósforo se ensayaron según los métodos recomendados internacionalmente.⁸

Todas las determinaciones analíticas se realizaron en el Departamento de Bromatología del Instituto de Investigaciones Agropecuarias “Jorge Dimitrov” (Bayamo, Granma). Las especificaciones de calidad para los indicadores determinados fueron como sigue: Acidez (%): 0.100 ± 0.300 ; pH: 6.600 ± 0.600 ; Densidad (g.cm^{-3}): 1.024 ± 0.010 ; Contenido de grasa (%): 0.330 ± 0.100 ; Contenido de lactosa (%): 4.700 ± 0.700 ; Materia seca (%): 6.400 ± 0.211 ; Proteína bruta (%): 0.900 ± 0.500 ; Calcio (%): 0.500 ± 0.800 ; y Fósforo (%): 0.300 ± 0.300 .

Los resultados de las distintas características de ambas variedades de suero de queso se redujeron mediante estadígrafos de locación central (media) y dispersión (desviación estándar). La trascendencia de las diferencias que pudieran existir entre ambas variedades de suero de queso según la

característica estudiada se evaluó mediante tests basados en la distribución “t” de Student.⁹ Se fijó un nivel de significación del 5.0% para denotar las diferencias como significativas.

RESULTADOS

La Tabla 1 muestra las características físico-químicas de las variedades de suero de queso ensayadas en este trabajo. El suero de queso ácido se distinguió por un menor pH (Acido: 4.220 ± 0.500 vs. Dulce: 6.620 ± 0.800 ; $p < 0.05$); una mayor acidez (Acido: 0.320 ± 0.020 vs. Dulce: 0.080 ± 0.020 ; $p < 0.05$); y un menor contenido de lactosa (Acido: 4.100 ± 0.050 vs. Dulce: 4.670 ± 0.600 ; $p < 0.05$). No se encontraron diferencias significativas entre-variedades del suero de queso para las restantes 6 características ensayadas.

de evaluar las características físico-químicas de estas variedades de sueros de quesos, como paso previo al empleo en la elaboración de alimentos.

Las variedades evaluadas de suero de queso difirieron entre sí respecto del pH y la acidez. La superior acidez del suero de queso ácido (y por consecuencia su menor pH) pudiera atribuirse a 2 causas fundamentales. La primera de ellas, que este suero de queso ácido proviene de una leche que ha sufrido transformaciones por la presencia de microorganismos que la han contaminado debido a una mala manipulación de la misma, o por la incorporación de cultivos lácticos: paso implícito en la fabricación de quesos. La respuesta a esta interrogante dependerá de los estudios microbiológicos.

Tabla 1. Indicadores físico-químicos del suero de queso dulce y ácido. Se muestran la media \pm desviación estándar de las determinaciones realizadas en 10 muestras de sendas variedades dulce y ácido de queso, respectivamente, producidos en el Combinado de Quesos de Bayamo (Granma).

Indicador	Suero de queso dulce	Suero de queso ácido	Especificación de calidad
pH	6.620 ± 0.800	4.220 ± 0.500 ¶	6.600 ± 0.600
Acidez, %	0.080 ± 0.020	0.320 ± 0.020 ¶	0.100 ± 0.300
Densidad, g.cm ⁻³	1.025 ± 0.020	1.024 ± 0.010	1.024 ± 0.010
Materia seca, %	6.410 ± 0.700	6.400 ± 0.600	6.400 ± 0.211
Grasa, %	0.330 ± 0.010	0.330 ± 0.020	0.330 ± 0.100
Proteína bruta, %	0.960 ± 0.040	0.940 ± 0.030	0.900 ± 0.500
Lactosa, %	4.670 ± 0.600	4.100 ± 0.050 ¶	4.700 ± 0.700
Calcio, %	0.530 ± 0.020	0.510 ± 0.020	0.500 ± 0.800
Fósforo, %	0.330 ± 0.030	0.310 ± 0.020	0.300 ± 0.300

Leyenda: ¶: diferencias entre-sueros: $p < 0.05$.

DISCUSIÓN

En este trabajo se presentan las características físico-químicas de las variedades dulce y ácida de sueros de quesos obtenidos como subproductos en el Combinado de Quesos de Bayamo. Este trabajo extiende los resultados presentados en uno anterior.² En esta oportunidad se trató

Ahora bien, la baja acidez favorece la calidad de este suero, porque permite un mejor aprovechamiento de éste, tanto para la alimentación humana como la animal. Resultados similares a éstos fueron reportados por investigadores que desarrollaron un alimento para el engorde de cerdos a partir de suero de queso ácido.¹⁰

La acidez encontrada en este subproducto fue del 0.37%, mientras que el pH fue de 4.5.¹⁰ El pH superior del suero de queso dulce pudiera atribuirse a que el mismo proviene de una leche sujeta a especificaciones más estrictas de calidad.

El descenso en el contenido de lactosa del suero de queso ácido podría ser el resultado de la actividad fermentativa de los microorganismos incorporados a la materia prima láctea durante la fabricación de quesos. Entre los cultivos lácticos que se inoculan para provocar acidez y aroma se encuentran bacterias ácido-lácticas como *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*: propias del yogur, que desdoblan la lactosa: el disacárido estructural de la leche, en ácido láctico, y por consiguiente, causan un descenso del contenido del mismo en el suero de queso ácido. Otros autores han reportado un contenido de lactosa superior para un suero de queso Ricota empleado en la elaboración de una bebida láctea.¹¹

El contenido de materia seca de ambos tipos de sueros de queso fue similar. Este resultado se explica porque cerca del 83.0% del contenido total del suero se queda en el queso. Este indicador es de gran peso en la evaluación de la calidad del suero de queso como materia prima, porque indicaría el contenido de agua del mismo: una mayor cantidad de agua demerita al suero de queso como alimento, y conspira de forma negativa llegada la hora de la transportación. En el trabajo previo al presente, el contenido de materia seca del suero de queso empleado en la elaboración de una bebida láctea fermentada fue ligeramente superior.²

La densidad de estos sueros de queso fue baja cuando se comparó con la propia de la leche. Hay que recordar que la mayor parte de los sólidos de la leche se concentran en el queso. Los valores de densidad de los sueros de queso evaluados en este trabajo fueron similares a los reportados para uno obtenido

como subproducto de la manufactura de queso Gouda.¹²

El contenido de calcio en ambos tipos de sueros de queso fue similar, si bien en el suero de queso dulce fue numéricamente superior. Lo mismo puede decirse respecto del contenido de fósforo. En otros informes se han revelado concentraciones de estos minerales dependientes del tipo de suero de queso empleado en la producción de alimentos para cerdos.¹³ El contenido de calcio fue de 0.60 y 1.00%, respectivamente, para las variedades dulce y ácida.¹³ Por su parte, el contenido de fósforo fue de 0.60 y 0.91%, respectivamente.

El contenido de proteína bruta fue numéricamente menor en el suero de queso ácido, lo que pudiera estar asociado a las transformaciones químicas que ocurren por el desdoblamiento de las proteínas cuando estos subproductos son fermentados producto de la adición de bacterias ácido-lácticas. No obstante, los valores de proteína bruta de los sueros de queso caracterizados en este trabajo fueron similares a los reportados para el suero de queso Cubanito.¹⁴

Concluyendo, la composición físico-química del suero de queso puede depender de la inclusión durante el proceso industrial primario de bacterias ácido-lácticas. Las características físico-químicas del suero de queso podrían determinar el destino último de este subproducto en la producción de alimentos tanto para el consumo humano como animal.

SUMMARY

Whey resulting from cheese manufacturing at the Cheese Factory, city of Bayamo, Province of Granma was physical and chemically characterized prior to their use as raw materials in food production. For this purpose, pH, density and acidity; dry matter, fat and gross protein content; and lactose, calcium and phosphor concentrations were assayed for two whey cheese varieties: sweet and acid, obtained as by-

products during manufacturing process. Obtained values for these indicators were contrasted with established quality specifications. Cheese whey varieties differed among them regarding acidity, pH and lactose content. Inclusion of lactic-acid fermenting-bacteria resulted in a reduction of pH value and lactose content, along with an increase in acidity, of cheese whey, regarding quality specifications advanced for these byproducts. Non-compliance of quality specifications for physical and chemical characteristics of whey cheese may determine the ultimate destination of this byproduct for food production for animal consumption as well as human. Miranda O, Ponce Palma I, Fonseca Palma PL, Cutiño Espinosa M, Díaz Lara RM, Cedeño Agramonte C. Physical and chemical characteristics of sweet and acid cheese whey produced by the Cheese Factory, Bayamo. RCAN Rev Cubana Aliment Nutr 2009;19(1): 21-25. RNPS: 2221. ISSN: 1561-2929.

Subject headings: ACID CHEESE WHEY / SWEET CHEESE WHEY / CHEESE / ACIDITY.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Del Socorro Herrera M, Verdalet I. El suero de queso: ¿Producto vital o simple desecho? Rev Ciencia Hombre 2005; 17:39.
2. Miranda O, Fonseca PL, Ponce I, Cedeño C, Sam L, Martí L. Elaboración de una bebida fermentada a partir del suero de queso. Características distintivas y control de la calidad. RCAN Rev Cubana Aliment Nutr 2007;17:103-8.
3. Norma Cubana NC 78-11-01-84. Determinación de la acidez. Ministerio de la Agricultura. Ciudad Habana: 1984.
4. Norma Cubana NC 78-11-03-84. Determinación del pH. Ministerio de Agricultura. Ciudad Habana: 1984.
5. Norma Cubana NC 78-11-02-84. Determinación de la densidad. Ministerio de la Agricultura. Ciudad Habana: 1984.
6. Norma Cubana NC 78-11-04-84. Determinación de la grasa. Ministerio de la Agricultura. Ciudad Habana: 1984.
7. Dubois M, Guilles KA, Hamilton JK, Roberts PA, Smith P. Colorimetric method for determination of sugar and relatives substances. Anal Chem 1956;28:350-6.
8. AOAC Association of Official Analytical Chemists. Manual of Official Methods of Analysis. AOAC. 15th Edition. Washington DC: 1995.
9. Martínez Canalejo H, Santana Porbén S. Manual de procedimientos bioestadísticos. Editorial Ciencias Médicas. La Habana: 1990.
10. Caballero N, Acosta R. Uso de mezcla de pienso con suero de leche fresco y fermentado en la alimentación de la última etapa de cría y primera preceba. Rev Producción Porcina 1999;1:27.
11. Teixeira SBM, Chauca C, do Vale RP, Abreu LR, Riveiro AC. Elaboración de una bebida láctea a partir del suero Ricota. Alimentaria 2003;349:97-101.
12. Fallarero G, Duarte D, Gutiérrez L, Ruiz A. Posibilidades de industrialización del suero de queso. Ministerio de la Industria Alimenticia. Folleto P.73.1982.
13. Jiménez I. Empleo de subproductos húmedos en la alimentación del cerdo. Revista Veterinaria y Zootecnia de Caldas 1996;9:51-61.
14. Miranda O, Ponce I, Fonseca PL, Borges M. Suero de queso fermentado con *S. thermophilus* y *L. bulgaricus*. Una opción en la alimentación porcina. Enlace de Ciego de Avila 1996;28:9.