

Instituto de Investigaciones Agropecuarias “Jorge Dimitrov”. Bayamo, Granma

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS Y PROPIEDADES NUTRICIONALES DEL SUERO RESULTANTE DEL PROCESO DE OBTENCIÓN DEL YOGURT GRIEGO

Oscar Miranda Miranda¹, Edis Neucy Espinosa Ramírez², Isela Ponce Palma¹.

INTRODUCCIÓN

El yogur concentrado estilo griego es una variedad común en el Medio Oriente que se ha difundido en los países de Europa, y que goza de popularidad en los EEUU, México, y otros países latinoamericanos. Este yogur es una combinación de leche entera estandarizada con crema láctea al 7%. Existen también versiones descremadas del producto.

El proceso tradicional de obtención del yogur griego incluye la fermentación de la base hasta pH 4.6, seguido por presión del producto intermedio a través de un paño para queso a 4°C durante varias horas para el drenaje del suero, para así incrementar los sólidos totales desde un 14% hasta el 21-23%. La textura resultante del alimento es muy espesa y viscosa. La compresión del yogur aumenta el contenido proteico del mismo en un 6-7% (aproximadamente), y el de grasa en un 10%.¹

Durante el proceso industrial de elaboración del yogurt griego se producen alrededor de un 30% de suero residual por cada volumen final del alimento. A la conclusión de la jornada laboral se tienen grandes cantidades de suero para las cuales no existe en este momento un destino viable

que no sea la descarga al medio ambiente. El suero resultante del yogur griego constituye un efluente altamente contaminante, pues tiene una alta demanda biológica de oxígeno, que ha sido estimada entre 30 – 50 mil partes por millón (ppm), lo que lo convierte en una grave amenaza ambiental.²⁻³

Los esfuerzos están justificados para hallar vías para la recuperación de este subproducto y su empleo como materia prima de otros procesos industriales y/o su reconversión en un alimento terminado. Como paso inicial, se requiere la caracterización físico-química del suero y el establecimiento de sus propiedades nutricionales.

Los ensayos analíticos se realizaron en la Unidad Empresarial de Base (UEB) “La Hacienda”, sita en la ciudad de Bayamo (provincia Granma, Cuba). Las características físico-químicas y las propiedades nutricionales se hicieron a nivel de planta piloto con 5 producciones de 20 litros cada una de yogur griego. De cada lote se recolectaron 5 muestras representativas de 1 litro cada uno.

¹ Instituto de Investigaciones Agropecuarias “Jorge Dimitrov”. Bayamo. Granma. ² Unidad Empresarial de Base “La Hacienda”. Bayamo. Granma.

Tabla 1. Características físico-químicas y propiedades nutricionales del suero de queso resultante del yogur griego.

Indicador	Hallazgos, media \pm s
Acidez, %	0.370 \pm 0.020
pH	4.350 \pm 0.900
Densidad, g.mL ⁻¹	1.025 \pm 0.001
Grasa, %	0.280 \pm 0.020
Sólidos totales, %	6.420 \pm 0.940
Proteína bruta, %	0.910 \pm 0.100
Calcio, %	0.350 \pm 0.200
Fosforo, %	0.380 \pm 0.100

Fuente: Registros del estudio.

Los análisis físicos-químicos se completaron en el laboratorio de la propia institución: acidez,⁴ densidad,⁵ pH,⁶ sólidos totales,⁷ y grasa.⁸ Los análisis bromatológicos de proteína bruta y minerales⁹ se realizaron en el Laboratorios de Bromatología del Instituto de Investigaciones Agropecuarias “Jorge Dimitrov” (Bayamo, Provincia Granma, Cuba).

La Tabla 1 muestra la composición físico-química y nutricional del suero resultante de la producción del yogur griego. La acidez determinada fue alta, lo que se corresponde con la clasificación del mismo como un suero ácido. La acidez del suero es explicable por su condición de subproducto del proceso de elaboración de un yogur al que se le incorporan cultivos lácticos que desdoblan la lactosa presente a ácido láctico. La acidez encontrada en este suero de yogur griego fue superior a la obtenida con otros sueros.¹⁰

El valor obtenido del pH avaló el potencial ácido de este subproducto industrial, y es el propio de un suero ácido. El valor corriente de pH se correspondió con el propio de otros sueros descritos previamente.¹¹

La densidad del suero del yogur griego fue menor de lo reportado en otros lugares,¹² lo pudiera estar influido por las características del proceso del filtrado de la base fermentada. El contenido de sólidos totales es menor del 7%, lo cual indica la presencia de un producto muy fluido, y es congruente con las propiedades de productos similares descritos en la literatura.

El contenido de grasa fue menor que el obtenido en otros trabajos,¹⁵⁻¹⁷ hallazgo esperable debido a que en el proceso de elaboración de este yogurt se utilizó la leche descremada (en vez de leche entera) para su estandarización. Igualmente, la cantidad de proteína bruta determinada fue inferior a la reportada,¹³ influido en parte por el contenido de este componente en la leche empleada como materia prima. Respecto de los minerales calcio y fósforo, éstos se hallaban dentro de los rangos anticipados.¹⁴

Concluyendo, el suero resultante de la elaboración del yogur griego presenta características ácidas, lo que conllevaría la introducción de mejoras tecnológicas si se propone su uso en aplicaciones para la alimentación tanto humana como animal.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Hugunin A, Lucey JA, Verdes SK. US whey ingredients in yogurt and yogurt beverages. US Dairy Export Council. Washington DC: 2009.
2. Teixeira SBM, Caro Chauca RP, Do Vale H, Abreu LR, Riveiro AC. Elaboración de una bebida láctea a partir del suero Ricota. *Alimentaria* 2003;349: 97-101.
3. Herrera MS, Verdalet I. El suero de queso: ¿Producto vital o simple desecho? *Rev Ciencia Hombre* 2005;17(2):53-4. Disponible en: <http://cdigital.uv.mx/handle/123456789/5649>. Fecha de última visita: 11 de Enero del 2016.

4. NC 71-2000. Leche. Determinación de la acidez. La Habana: 2000.
5. NC 119-2006. Leche. Determinación de la densidad. La Habana: 2006.
6. NC 78-11-03-84. Determinación del pH. La Habana: 1984.
7. NC ISO 6731-2001. Leche y sus derivados. Determinación del contenido de sólidos totales. La Habana: 2001.
8. NC ISO 2446-2003. Leche. Determinación del contenido de materia grasa. La Habana: 2003.
9. AOAC Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists. 15th Edition. Washington DC: 1995.
10. Miranda O, Ponce I, Fonseca PL, Cutiño M, Díaz RM, Cedeño 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;19:6-11.
11. Miranda O, Ponce I, Fonseca PL, Cutiño M, Díaz RM. Suero de queso: Un producto animal nutritivo. Caracterización. Rev ACPA 2009;3:19. Disponible en: <http://www.actaf.co.cu/revistas/Revista%20ACPA/2009/REVISTA%2003/10%20SUERO%20QUESO.pdf>. Fecha de última visita: 11 de Enero del 2016.
12. Álvarez MC. Caracterización físico-química de los diferentes tipos de lactosueros en la cooperativa Colanta Ltda. Tesis en opción al Título de Ingeniería en Alimentos. Corporación Lasallista. Caldas: Antioquía. Colombia: 2013.
13. Parra RA. Lactosuero: Importancia en la industria de los alimentos. Rev Fac Nac Agric Medellín [Colombia] 2009;62:4967-82.
14. Londoño M, Sepúlveda J, Hernández A, Parra J. Bebida fermentada del suero de queso fresco inoculada con *Lactobacillus casei*. Rev Fac Nac Agr Medellín [Colombia] 2008;61:4409-21.
15. 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.
16. Miranda O, Fonseca PL, Ponce I, Cedeño C, Sam L, Martí L. Elaboración de una bebida fermentada a partir del suero de queso que incorpora *Lactobacillus acidophilus* y *Streptococcus thermophilus*. RCAN Rev Cubana Aliment Nutr 2014; 24:7-16.
17. Miranda O, Fonseca PL, Ponce I, Borges M, Cutiño M, Díaz RM, Miranda M, Ramírez R. Evaluación de bacterias probióticas en suero de queso fermentado para la alimentación de cerdos en crecimiento. Rev Producción Porcina 2015;22:102-5.