



Latitud
FUNDACIÓN LATU

Uso de transglutaminasa en suero de quesería: estudio de las propiedades físicas y funcionales.



ESCOBAR Daniela^{1*}, RODRÍGUEZ Mariana¹, PELAGGIO Ronny¹, REY Fabiana¹, PIZZIGALLI Emanuele², ARCIA Patricia¹.

¹Latitud, Fundación LATU. Av. Italia 6201, C.P. 11500. Montevideo, Uruguay

²HI-FOOD SpA, Parco Area delle Scienze (Campus Università), Pad.27 Trasferimento Tecnologico - 43124 Parma, Italia

*descobar@latitud.org.uy

INTRODUCCION

El suero ha sido considerado históricamente como un subproducto de bajo valor agregado altamente contaminante. Sin embargo, las proteínas del suero de leche son la fracción más interesante desde el punto de vista nutricional, económico y tecnológico. Debido sus excelentes propiedades funcionales, las proteínas del suero son utilizadas en diversas aplicaciones industriales, tales como productos de panadería, confitería, lácteos, carne y pescado.

La transglutaminasa (TG), es una enzima que se caracteriza por entrecruzar proteínas a través de enlaces covalentes, específicamente entre los aminoácidos glutamina y lisina. Este entrecruzamiento tiene efectos sobre las propiedades de las proteínas, afectando su capacidad de gelificación, estabilidad térmica y capacidad de retención de agua, entre otras. El entrecruzamiento de las proteínas del suero de leche por la enzima TG podría mejorar no sólo las propiedades del producto al que se agrega el suero como ingrediente, sino también el rendimiento de los procesos industriales comúnmente aplicados al suero, por lo que es de interés conocer los cambios que ocurren al utilizar este coadyuvante de tecnología.

El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de la adición de la enzima transglutaminasa (TG) en las propiedades físicas y funcionales del suero de queso.

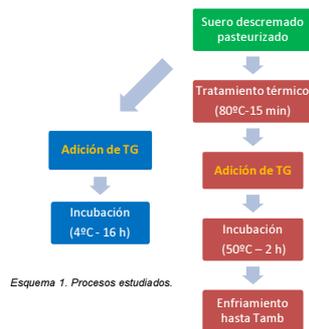
MATERIALES Y MÉTODOS

Entrecruzamiento del suero de queso con TG

Suero de queso pasteurizado (Granja La Magnolia, Colonia, Uruguay), se descremó y se determinó su contenido de proteína (MilkoScan®FT2, Foss, Dinamarca), continuando según Esquema 1. Diseño experimental completamente al azar, considerando 2 factores: 1) concentración de enzima (TG microbiana, HI-NET D CH, HIFOOD, ITALIA), 0 U/g proteína (TG0), 5 U/g proteína (TG1), y 50 U/g proteína (TG2) y 2) los métodos de incubación: "frio" (temperatura de refrigeración utilizada normalmente en la industria láctea y "caliente" (temperatura óptima de TG).

Análisis realizados sobre las distintas muestras de suero

- Tamaño de partícula y potencial zeta (NanoPlus zeta/nano particle analyzer, Particulate Systems).
- Electroforesis (SDS-PAGE) (método de Laemmli (1970) utilizado gel separador al 15% de acrilamida).
- Perfil de viscosidad (Analizador Rápido de Viscosidad RVA-4, Newport Scientific Warriewood, NSW, Australia).
- Capacidad espumante (método de Zhang et al. 2012, adaptado).
- Capacidad emulsionante (método de Yeom et al., 2010).



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La utilización de TG1 no cambia significativamente la distribución del tamaño de partícula en ninguna de las condiciones de incubación estudiadas (Figuras 1 a y b). La incorporación de TG2 en caliente, aumentó significativamente el tamaño de partícula (Figura 1 a), lo que podría deberse a la polimerización de las proteínas del suero por el efecto de la TG. En la incubación en frío se observó una distribución bimodal (Figura 1 b), con un aumento del tamaño de partícula diferencial y, menor al obtenido con la incubación en caliente. Esto podría deberse a que a la temperatura de trabajo utilizada la actividad enzimática es baja, por lo que no se alcanza la polimerización del total de las proteínas del suero.

Según los resultados de la electroforesis, los experimentos con TG1 mostraron el mismo patrón de bandas que los sueros sin incubar (TG0), mientras que las muestras con TG2 incubadas en caliente no presentaron bandas definidas, probablemente debido a que las proteínas se encontraban polimerizadas y/o aglomeradas por efecto de la enzima.

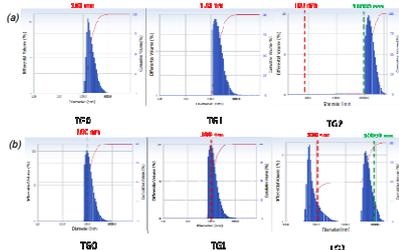


Figura.1 Distribución en volumen de tamaño de partícula según la concentración de enzima agregada y método de incubación. (a) caliente y (b) frío.

De acuerdo al potencial zeta (Gráfico 1), se observa una mayor estabilidad de la solución del suero al aumentar la concentración de enzima (mayor polimerización).

El agregado de TG2 aumentó la viscosidad del suero en un 83% en promedio, para ambas temperaturas de incubación (Gráfico 2).

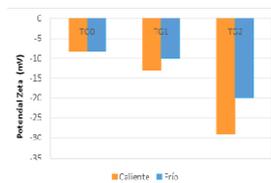


Gráfico 1. Carga de Potencial Zeta según la concentración de enzima y método de incubación.

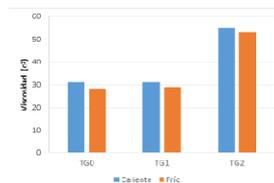


Gráfico 2. Viscosidad del suero de queso según la concentración de enzima y método de incubación.

La adición de TG2 redujo la capacidad espumante de las proteínas del suero de 28 a 3% en la incubación en caliente y de 10 a 0% en frío.

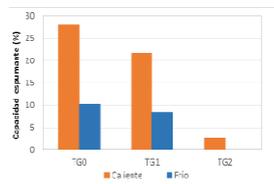
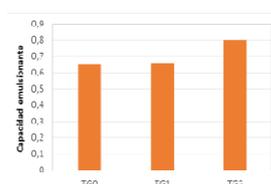


Gráfico 3. Capacidad espumante se suero de queso según la concentración de enzima y método de incubación.

La capacidad emulsionante se incrementó en un 21% en la incubación en caliente.

Gráfico 4. Capacidad emulsionante se suero de queso según la concentración de enzima para la incubación en caliente.

CONCLUSIONES

La incubación de suero de quesería a 50°C por 2 h con 50 UI/g de TG, modificó las propiedades físicas y funcionales del suero, aumentando su potencial tecnológico.

AGRADECIMIENTOS

Granja La Magnolia, Industria Láctea, Colonia, Uruguay

REFERENCIAS

- Laemmli, U.K. (1970) Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4. *Nature*, 227, 680-685.
- Parra, R.A. 2009. Lactosuero: importancia en la industria de alimentos. *Rev.Fac.Nal.Agr.Medellin* 62(1): 4967-4982.
- Ramos, O.L., Pereira, R.N., Rodrigues, R.M., Teixeira, J.A.Vicente, A.A., and Malcata, F.X. 2016. *Whey and Whey Powders: Production and Uses*. *The Encyclopedia of Food and Health*, vol. 5, pp. 498-505.
- Yeom, H.J.; Lee, E.P.; Ha, M.S.; Ha, S.D. and Bae, D.H. (2010). Production and physicochemical properties of rice bran protein isolates prepared with autoclaving and enzymatic hydrolysis. *Journal of Applied Biological Chemistry*, 53(1): 62-70.
- Zhang, H.J., Zhang, H., Wang, L., Guo, X.N. (2011) Preparation and functional properties of rice bran proteins from heat-stabilized defatted rice bran. *Food Res. Int.*, 47, 359-363.

27-29/09/2017 – INNOVA 2017

© Latitud – Fundación LATU – Av. Italia 6201 – CP 11500 – Tel. (+598) 2601 3724 – Montevideo, Uruguay – www.latitud.org.uy