



Efecto de la enzima de entrecruzamiento, la concentración de calcio, la presencia de hidrocoloides y las condiciones de procesamiento, en el rendimiento, la micro estructura y las propiedades de textura de los geles de proteínas lácteas.

D. A. Caro Calderón¹, M. A. Aguilar Méndez¹ y R. Pedroza Islas²

¹ Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada, Unidad Legaria, del Instituto Politécnico Nacional, Legaria 694, Colonia Irrigación, 11500 México D. F.

²Universidad Iberoamericana, Prolongación Paseo de la Reforma 880, Lomas de Santa Fe, México C.P. 01219, México D. F.

Resumen

Actualmente la población exige productos lácteos que satisfagan un bajo costo con un mayor rendimiento del producto y sin perder sus propiedades nutricionales y funcionales.

El proceso en la elaboración de geles lácteos procesados como es el queso y el yogur puede ser modificado de tal manera que cumpla con estos requerimientos del consumidor, mediante la formación de geles capaces de incorporar mayor cantidad de proteínas del suero en el coagulo del producto. Mediante reacciones de entrecruzamiento con transglutaminasa entre proteínas y el uso de hidrocoloides se pretende atrapar y mantener las proteínas séricas y mayor cantidad de suero dentro del gel, maximizando así el rendimiento del gel lácteo y reduciendo las pérdidas de proteínas solubles.

Introducción

El cuajado o coagulación láctea, es un proceso en el que ocurre una separación del agua y constituyentes solubles de la leche, como lo son: la lactosa, sales minerales, así como las proteínas no floculadas, a través de la deshidratación parcial del gel de proteínas insolubles (caseínas) formado, por sinéresis o dicho de otra forma, por la contracción de las proteínas que lo forman. En esta floculación, las micelas de caseína forman un gel compacto, aprisionando el líquido de dispersión que constituye el suero.

Para que este mecanismo pueda llevarse a cabo, es necesaria la acidificación láctica, o bien, la adición de renina.

Procedimiento Experimental

Partiendo de un fluido lácteo descremado y no descremado se pretende llevar a cabo un diseño experimental Plackett y Burman en la coagulación enzimática (adición de renina)[7] de dicho fluido estudiando la influencia de nueve variables en el proceso, dichas variables son: Concentración de enzima transglutaminasa [U/g], tiempo de incubación [min], Concentración de CaCl₂ [g], Temperatura [°C], Agente reductor [mM], Goma Xantana [%], Carragenina [%], Pectina [%][1] y Goma de Algarrobo [%][5], con niveles alto y bajo para cada uno.

Inicialmente se adicionara el hidrocoloide[4] o mezcla de hidrocoloides en el fluido lácteo, se lleva a temperatura de 74 °C durante 30 segundos, posteriormente se incuba el enzima transglutaminasa[6] junto con el agente reductor[2,3] a distintos tiempos y temperatura de incubación, se lleva a pH 6.3 y temperatura de 38 °C se adiciona el CaCl₂ y el enzima renina a esa temperatura con una agitación suave y muy breve y se dejara reposar durante 45 minutos (periodo de sinéresis).

Las variables de respuesta para el diseño experimental serán medidas a través de reología, rendimiento, textura, así como la micro estructura del gel formado.

Las variables y combinaciones de las mismas más significativas serán evaluadas posteriormente mediante un diseño de superficie de respuesta.

Referencias

- [1]. Bram L.H.M Sperber et al., "Influence of the overall charge and local charge density of pectin on the complex formation between pectin and β -lactoglobulin", Food hydrocolloids 23 (2009) 765-772.
- [2]. Cony Gauche et al., "Cross linking of milk whey proteins by transglutaminase", Process Biochemistry 43 (2008) 788-794.
- [3]. Martin P. Bönisch et al., "Influence of transglutaminase protein cross-linking on rennet coagulation of casein", Food Hydrocolloids 22 (2008) 288-297.
- [4]. G. Stainsby., "Proteinaceous gelling systems and their complexes with polysaccharids", Food Chemistry 6 (1980) 3-14.
- [5]. C. Rocha et al., " Rheological and structural characterization of gels from whey protein hydrolysates/locust bean gum mixed systems", Food hydrocolloids 23 (2009) 1734-1745.
- [6]. Doris Jaros et al., "Transglutaminase in dairy products: chemistry, physics, applications", Journal of texture studies 37 (2009) 113-155.
- [7]. Sawen, "Fundamentos de la elaboración del queso" Editorial Acribia Zaragoza 1970.