

DESARROLLO DE UN NUEVO ESTABILIZADOR PARA HELADO

Tamara Rodríguez y Roger de Hombre*

Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia. Carr. al Guatao km 3 ½, La Habana, Cuba.

E-mail: tamy@iia.edu.cu

RESUMEN

Se desarrolló la formulación y dosificación de un estabilizador combinado para la elaboración de helados de leche y crema. A escala de laboratorio se evaluaron las características reológicas de las mezclas elaboradas con el mismo. Las gomas utilizadas fueron guar, CMC, xantano, carragenina y algarrobo, y como emulsificante un monodiglicérido. A partir del estudio del sinergismo entre la goma guar y CMC, se tomó la mejor combinación 60/40, para determinar el tipo de relleno (maltodextrina y azúcar) así como la proporción del mismo en la fórmula del producto. Posteriormente se incorporó un tercer estabilizante (xantana, algarrobo o carragenina) en diferentes proporciones y 5 % de monodiglicérido. Se realizaron mediciones de viscosidad de estas combinaciones en solución acuosa. Los mejores estabilizantes combinados M1 y M2 seleccionados, fueron probados a escala de laboratorio en mezclas para helados en dosis de 0,2 a 0,4 % y se realizaron estudios reológicos comparándose con la mezcla control. Los estabilizadores M1 y M2 son de naturaleza reológica pseudoplástica con viscosidades superiores a los controles, adecuados para lograr mezclas para helado con satisfactorias características funcionales. Las formulaciones obtenidas de los estabilizadores fueron: M1: CMC/Goma guar (50 %), xantana (2,0 %), monodiglicéridos (5,0 %) y azúcar refino. M2: CMC/Goma guar (50 %), algarrobo (2,0 %), monodiglicéridos (5,0 %) y azúcar refino.

Palabras clave: estabilizadores, gomas, sinergia, helado, viscosidad, propiedades reológicas.

ABSTRACT

Development of a new stabilizer for ice cream

The formulation and dosage of a combined stabilizer for ice cream was developed. The rheological characteristics of the mixtures with the new stabilizer were evaluated at laboratory scale. It is composed of a physical mixing of different gums such as guar, CMC, xanthan, carrageenan and carob gum including monodiglyceride as emulsifier. From the study of synergism between guar gum and CMC, the best 60/40 combination was used to determine the type of filling (maltodextrin and sugar) as well as the proportion thereof in the product formula. A third gum (xanthan, carrageenan, carob gum) was the added in different proportions with 5% of monodiglyceride. The viscosity of these combinations was determined in aqueous solution. The best combined stabilizers M1 and M2 were tested on a laboratory scale in ice cream mix in doses of 0.2 to 0.4% and rheological studies were performed in comparison with the control mixture. The stabilizers M1 and M2 have a pseudoplastic rheological nature with higher viscosities than the controls, suitable to achieve blends for ice cream with satisfactory functional characteristics. The formulations obtained from the stabilizers were: M1: CMC/guar gum (50%), xanthan (2.0%), monodiglycerides (5.0%) and refined sugar. M2: CMC/guar gum (50%), carob (2.0%), monodiglycerides (5.0%) and refined sugar.

Keywords: stabilizers, gums, synergy, ice cream, viscosity, rheological properties.

INTRODUCCIÓN

Las gomas o hidrocoloides son sustancias poliméricas que cuando se dispersan en agua, se hidratan gradualmente para dar soluciones o dispersiones viscosas. La principal función de un estabilizador para helados es su habilidad para influenciar en las propiedades reológicas de la fase acuosa. Esta habilidad depende principalmente de la función de ligar agua y las propiedades que imparte al producto, mejorando la viscosidad de la mezcla, la incorporación de aire, el cuerpo y la textura del helado, así como retardar la formación, crecimiento de los cristales de hielo y el derretimiento (1).

***Tamara Rodríguez Herrera:** *Ingeniera Química (CUJAE, 1970). Investigador Agregado (1991). Máster en Ciencia y Tecnología de los Alimentos (UH, 1998). Labora actualmente*

Entre las gomas que pueden cumplir estas funciones se encuentran: carboximetilcelulosa (CMC), goma guar, algarrobo, xantana, pectina, gelatina, alginatos, carrageninas y otros. Se ha comprobado que ninguna de las gomas utilizadas solas, podían completar las diferentes funciones que se requieren para obtener determinadas características en el helado, desarrollándose así los estabilizantes combinados constituidos por gomas o por gomas y emulsificantes, para incrementar su rango de efectividad. También estos estabilizantes combinados, se pueden integrar mediante diferentes procesos tecnológicos, donde los elementos estabilizantes individuales, quedan suspendidos en una fase emulsionante continua, convirtiéndose entonces en estabilizantes integrados, incrementando más aún su efectividad en la estructura compleja del helado (2).

Un grupo de investigadores realizaron un estudio donde probaron diferentes estabilizantes solos y combinados y concluyeron que los mejores resultados se obtienen en mezclas con goma xantana, para helados de crema (3). Otros autores propusieron una combinación de algarrobo/xantana/carragenina para el mismo tipo de helado (4). Algunos productores de estabilizantes integrados han recomendado una combinación de guar/algarrobo/carragenina (5) y que la adición de algarrobo favorece la retención de líquido y por su efecto sinérgico con carrageninas, mejora la textura del helado.

En Cuba tradicionalmente se ha utilizado la carboximetilcelulosa para diferentes tipos de helados pero a partir de los años 90 se han introducido estabilizantes integrados de diferentes firmas, constituidos algunos por CMC/guar/carragenina y emulsionante; otros por guar/carragenina con diferentes emulsionantes y no se han obtenido resultados satisfactorios. Algunos no han tenido el comportamiento de flujo pseudoplástico, típico en las mezclas para helados (6).

El objetivo del presente trabajo consistió en definir la formulación y dosificación de un estabilizador combinado para la elaboración de helados de leche y crema y evaluar, a escala de laboratorio, las características reológicas en las mezclas para helados.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las materias primas utilizadas fueron: Goma Guar, carboximetilcelulosa y goma xantana. (Biotek, México), carragenina (Gelymar, Chile), algarrobo (Burben S.A.,

España), monodiglicérido (CONIC, Francia), estabilizadores integrados Gemcol y Secam 1734 (Germantown, México), maltodextrina (Inamalt S.A. de C.V. México) y azúcar refinado.

Para seleccionar la proporción y tipo de relleno entre maltodextrina y azúcar refinado, en la formulación del estabilizador a desarrollar, se partió de la mejor relación sinérgica Guar/CMC en solución acuosa y en leche siendo de 60/40 (7), esta relación fue tomada como mezcla sinérgica base para todas las pruebas posteriores. Se mezcló con diferentes proporciones del relleno (30/70, 40/60, 50/50 y 60/40), y se dispersaron en agua a una concentración de 0,3 %. Se midió la viscosidad mediante el viscosímetro Brookfield LVT a 6 min⁻¹ y 25 °C.

Para obtener el estabilizador combinado de propiedades funcionales adecuadas, la mezcla sinérgica Guar/CMC (60/40), se mezcló por separado con un tercer estabilizante (xantana, algarrobo o carragenina) y se mezclaron con una proporción fija del emulsionante monodiglicérido al 5 % m/m del producto en polvo (8). Al introducir la tercera goma en dos niveles de concentración comprendidos en el rango (0,8 a 3,2) (7) y el emulsionante, se rebajó de la fórmula el equivalente del relleno y se prepararon seis mezclas del estabilizador combinado. Se realizaron dispersiones acuosas al 0,3 % de concentración y las determinaciones de viscosidad mediante el método analítico antes mencionado.

Los estabilizadores combinados desarrollados fueron comparados con los estabilizadores integrados Gemcol y Secam 1734, mediante las mediciones de viscosidad en soluciones acuosas al 0,3 % aplicando el mismo método analítico, pero a 30 min⁻¹.

Los mejores estabilizantes obtenidos fueron ensayados en mezclas para helados de leche y crema de 7 y 11 % de grasa respectivamente, elaboradas a escala de laboratorio, con contenidos de 0,2 y 0,4 % (según las viscosidades desarrolladas y tipo de mezcla). En paralelo se elaboró la mezcla control con el estabilizador integrado Secam 1734 con la dosificación de 0,3 % recomendada para el producto. La tecnología utilizada para la elaboración de las mezclas fue la establecida (9). Después de envejecidas las mezclas entre 4 y 6 °C por 6 h, se realizaron las determinaciones reológicas: la viscosidad mediante un reoviscosímetro Haake

Rotovisco RV3, según método analítico mencionado y el tiempo de flujo (T_f) medido por la copa Ford orificio de 4 mm, cuya precisión es de -0,4 s a 20 °C.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se concluye que no existen diferencias entre los tipos de rellenos y que la proporción más adecuada es 50 % de la mezcla Guar/CMC, más 50 % de azúcar refinado. Un exceso de la combinación de las gomas en la mezcla en polvo produjo soluciones muy viscosas con características de gel y difíciles de dispersar. Con menos del 50 %, la proporción de estabilizante combinado que debe utilizarse en la mezcla de helados debe incrementarse, lo que resultaría inconveniente desde el punto de vista económico.

En todos los casos al introducir el nivel superior de concentración de la tercera goma, las soluciones acuosas obtenidas mostraban tendencia a la gelificación o resultaron excesivamente viscosas, igualmente ocurrió con el nivel más bajo de carragenina, por lo que dichas combinaciones se desecharon, posiblemente por nuevos efectos sinérgicos ocurridos entre las gomas introducidas (7), lo que originó no continuar con la carragenina. De los ensayos realizados con los demás niveles se seleccionó para las gomas xantana y algarrobo las proporciones del 2 %. La Tabla 1 presenta los resultados de la viscosidad de los estabilizantes combinados, elaborados con la concentración seleccionada de algarrobo (M1) y de xantana (M2) en agua a 0,3 %, así como la correspondiente a los estabilizadores. Se aprecia que los estabilizantes M1 y M2 desarrollaron viscosidades más elevadas que los controles, lo que resulta conveniente porque pueden utilizarse en proporciones menores para obtener viscosidades similares en las mezclas de helados elaboradas con los controles o bien, pueden obtenerse soluciones más viscosas, lo que favorecería la calidad del helado obtenido. Se destaca

la viscosidad desarrollada por el estabilizante M2 debido a la presencia de la goma xantana que con galactomanos presenta efecto sinérgico (7).

Todas las formulaciones ensayadas a escala de laboratorio con los estabilizantes M1 y M2 presentaron un comportamiento de flujo del tipo pseudoplástico, característico de las mezclas para helados, influyendo en ello fundamentalmente la proporción y tipo de gomas seleccionadas en la formulación (1, 2).

Los valores de viscosidad obtenidos fueron superiores a los controles, como se aprecia en la Tabla 2. Las pruebas A y C son las más cercanas al de referencia en cuanto a viscosidad, mientras que las pruebas E y F presentan los resultados más elevados. La prueba D con solo 0,2 % de dosis del M2 para helados de 11 % de grasa y la prueba B con el mismo estabilizador pero en dosis de 0,3 % para helados de 7 %, deben resultar apropiadas para obtener helados de buenas características texturales y rendimientos adecuados. El M1 puede ser utilizado en dosis mínima de 0,3 % en helados de crema.

Son varios los investigadores que aplican criterios basados en las determinaciones reológicas para la evaluación de los estabilizadores (7, 10), ya que estos proporcionan al helado, excelentes características de cuerpo y textura, protección contra el choque térmico, habilidad de batido y obtención de un producto más seco a la salida del congelador.

CONCLUSIONES

Se desarrollaron a escala de laboratorio los estabilizadores combinados constituidos por una mezcla de gomas guar-CMC/algarrobo (M1) y una mezcla de guar-CMC/xantana (M2): 50/2,0 (%), respectivamente con 5 % de monodiglicéridos y azúcar refinado de relleno, que ofrecen propiedades reológicas adecuadas para la producción de helados de leche y crema.

Tabla 1. Viscosidad de los estabilizadores combinados e integrados en solución acuosa al 0,3 %

| Estabilizador | Viscosidad (mP _a .s) |
|---------------|---------------------------------|
| M1 | 610 |
| M2 | 1200 |
| Gemcol | 280 |
| Secam 1734 | 485 |

Tabla 2. Resultados de la viscosidad de las mezclas para helados de leche y crema

| Clave | Estabilizador | Dosis (%) | Grasa (%) | Viscosidad (mPa.s) |
|-----------------|---------------|-----------|-----------|--------------------|
| A | M1 | 0,3 | 7,0 | 70,0 |
| B | M2 | 0,3 | 7,0 | 102,5 |
| C | M1 | 0,3 | 11,0 | 65,0 |
| D | M2 | 0,2 | 11,0 | 127,5 |
| E | M1 | 0,4 | 7,0 | 290,0 |
| F | M2 | 0,4 | 7,0 | 250,0 |
| G | M1 | 0,4 | 11,0 | 18,5 |
| H | M2 | 0,3 | 11,0 | 202,5 |
| P ₇ | Secam | 0,3 | 7,0 | 20,0 |
| P ₁₁ | Secam | 0,3 | 11,0 | 55,0 |

REFERENCIAS

1. Bolliger, S. y Goff, H.D. *Int. Dairy J.* 10(4):303-309, 2000.
2. Dickindson, E. *Food Hydrocolloids* 23(3):1473-1482, 2009.
3. Patmore, J.V. *Food Hydrocolloids* 17(2):161-169, 2003.
4. Fernández, P.P. *Food Hydrocolloids* 21(4):507-515, 2007.
5. Soukoulis, C. *Food Sci. Technol.* 41(10):1816-1827, 2008.
6. Burben, S.A. *Catálogo Burnbenmix B Ref. 3CE. Especificaciones de calidad.* 1997.
7. Mora, F. *Efecto de la concentración de CMC, goma guar y xantan sobre la sinéresis, características reológicas y consistencia sensorial de sal sa de alcachofa* (tesis de diploma, Universidad Antenor Orrego, Trujillo, Perú) 2013.
8. Baer, R y Wolkow, M. J. *Dairy Sci.* 80(12):3123-3132, 1998.
9. NEIAL:110-6737-94. *Tecnología de Helados.* Cuba, 2012.
10. Posada, D.; Rige y Valencia, S. *Vitae Rev. Fac. Quím. Farm.* 19(2):166-177, 2012.