

Bigeles como nuevas matrices para el reemplazo de grasas saturadas y trans en alimentos

M. Quilaqueo^{1,2}; S. Millao^{1,2}; N. Iturra¹; M. Rubilar^{1,2}

¹Departamento de Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería y Ciencias, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile. ²Núcleo Científico Tecnológico en Biorrecursos, BIOREN, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile..

Introducción

Las grasas, sólidas a temperatura ambiente, cumplen un rol importante en las características fisicoquímicas y sensoriales de los alimentos. Sin embargo, el alto consumo de grasas saturadas y trans presenta riesgos en la salud^{1,2}. Los bigeles son matrices semisólidas que se elaboran a partir de un oleogel (matriz lipídica sólida con bajo contenido de ácidos grasos saturados y trans) con un hidrogel³. El objetivo de la presente investigación fue optimizar, en base a la firmeza, dos tipos de bigeles utilizando el diseño experimental Taguchi. Los bigeles fueron elaborados mezclando un oleogel en base a aceite de canola y cera de abejas (BW) con un hidrogel en base a un polímero, carboximetilcelulosa (CMC) o alginato de sodio (ALG).

Metodología

Las variables independientes evaluadas fueron: concentración de BW en el oleogel (7; 10 y 13% p/p), concentración de polímero CMC o ALG en el hidrogel (3; 5 y 7% p/p), relación oleogel/hidrogel (30/70; 50/50 y 70/0) y velocidad de homogeneización (VH, 1500, 2000 y 2500 rpm).

Elaboración del oleogel

Aceite de canola + BW
Mezclado (300rpm) +
Calentamiento (70°C)
Almacenamiento (4°C)



Elaboración del hidrogel

Agua + Polímero
Mezclado hasta su
hidratación completa
Almacenamiento (4°C)



Elaboración del bigel

Mezclado del oleogel + hidrogel



Figura 1. Preparación de los bigeles.

Tabla 1. Matriz ortogonal L₉ (3⁴) del diseño Taguchi y la firmeza (g) determinada con un texturómetro (TA.XT Plus), de los bigeles obtenidos.

| Punto de diseño | BW (%) | Polímero (%) | Índice Oleogel/Hidrogel | VH (rpm) | Firmeza BW-ALG (g) | Firmeza BW-CMC (g) |
|-----------------|--------|--------------|-------------------------|----------|--------------------|--------------------|
| 1 | 7 | 3 | 30/70 | 1500 | 4,3 ± 1,1 | 2,0 ± 0,0 |
| 2 | 7 | 5 | 50/50 | 2000 | 20,9 ± 2,6 | 19,4 ± 0,6 |
| 3 | 7 | 7 | 70/30 | 2500 | 23,2 ± 5,5 | 23,6 ± 2,2 |
| 4 | 10 | 3 | 50/50 | 2500 | 41,2 ± 4,3 | 42,0 ± 1,8 |
| 5 | 10 | 5 | 70/30 | 1500 | 30,2 ± 1,0 | 23,1 ± 0,9 |
| 6 | 10 | 7 | 30/70 | 2000 | 21,5 ± 3,9 | 21,5 ± 2,1 |
| 7 | 13 | 3 | 70/30 | 2000 | 33,7 ± 6,6 | 36,6 ± 0,7 |
| 8 | 13 | 5 | 30/70 | 2500 | 2,8 ± 0,4 | 17,2 ± 3,2 |
| 9 | 13 | 7 | 50/50 | 1500 | 28,3 ± 2,0 | 29,0 ± 2,4 |

Agradecimientos

Esta investigación fue financiada por ANID a través del Proyecto FONDECYT N°3200363.

Resultados

Utilizando el diseño Taguchi los bigeles BW-ALG y BW-CMC fueron optimizados. La combinación de variables para una mayor firmeza en el bigel BW-ALG fue: concentración de BW 10%, concentración de ALG 3%, relación oleogel/hidrogel 50/50 y VH 2000 rpm. Por otra parte, la combinación de variables para una mayor firmeza en el bigel BW-CMC fue: concentración de BW 10%, concentración de CMC 3%, relación oleogel/hidrogel 50/50 y VH 2500 rpm. El valor de firmeza alcanzado fue de 36,0 ± 2,4 y 42,0 ± 1,8 g para los bigeles de BW-ALG y BW-CMC respectivamente.

Las variables que presentaron un efecto significativo (ANOVA de una vía, Test Tukey p < 0,05) en la firmeza fueron la concentración de BW y la relación oleogel/hidrogel, tanto para los bigeles BW-ALG, como para los BW-CMC (Fig. 2).

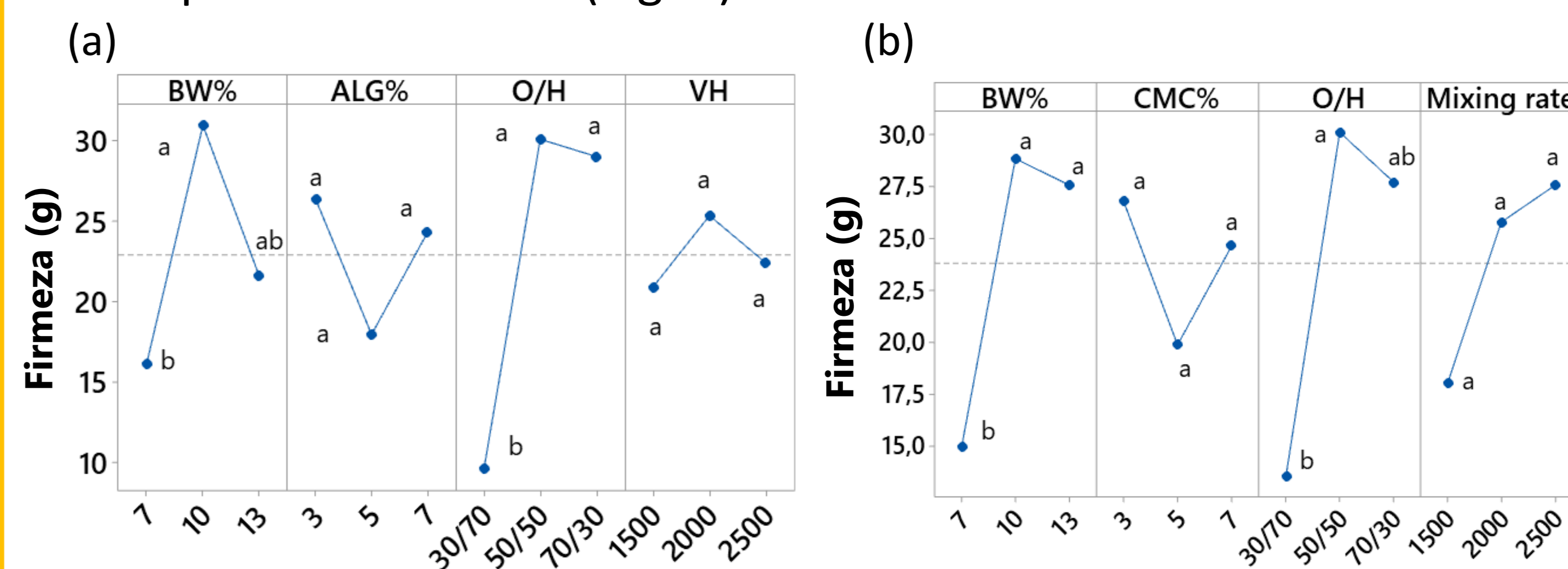


Figura 1. Efecto de los niveles de trabajo de cada variable en la firmeza (g) de los bigeles con alginato de sodio (a) y con carboximetilcelulosa (b). Las diferentes letras en cada columna que corresponde a cada variable indican diferencia significativa según ANOVA y test de Tukey (p < 0,05).

Para comparar la firmeza de los bigeles con la de margarinas comerciales, se analizaron diversas marcas de margarinas disponibles en el mercado chileno. La firmeza de las margarinas comerciales varía en un rango bastante amplio. La firmeza de los bigeles BW-ALG y BW-CMC está dentro del rango de margarinas comerciales (28-1187g).

El índice de peróxido de los bigeles fue menor a 1 meq O₂/Kg bigel. La capacidad de atrapamiento de los bigeles óptimos fue 88 y 86% para BW-ALG y BW-CMC respectivamente.

Conclusión

Utilizando el diseño experimental de Taguchi se optimizaron los bigeles BW-ALG y BW-CMC, en base a su firmeza. Las variables concentración de BW en el oleogel y relación oleogel/hidrogel mostraron un efecto significativo en la firmeza de ambos tipos de bigeles. La firmeza de los bigeles óptimos está en el rango de la firmeza de margarinas, por lo tanto, los bigeles demuestran gran potencial para ser utilizados en alimentos como sustitutos de grasas.

Referencias

- ¹Patel, A.R., & Dewettinck, K. (2016). Food & Function, 7, 20-29.
- ²WHO (2018). <https://www.who.int/docs/default-source/documents/replace-transfats/replace-action-package.pdf>
- ³Fasolin et al (2021). Food Structure, 28,100173.

