

DESARROLLO DE UN SABORIZANTE EN PASTA DE PIÑA CON ADICIÓN DE JUGO CONCENTRADO

Milenys Rondón, Jorge A. Pino y Elda Roncal*

Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia. Carr. al Guatao km 3 ½, CP 19200, La Habana, Cuba.

E-mail: milenys@iiaa.edu.cu

Recibido: 29-10-2018 / Revisado: 09-11-2018 / Aceptado: 05-12-2018 / Publicado: 07-01-2019

RESUMEN

El objetivo del trabajo fue obtener un saborizante en pasta de piña con adición de jugo concentrado y esencia para reforzar el aroma. En la investigación se utilizó la metodología de superficie de respuesta con un diseño factorial 3². Los factores fueron contenidos de goma xantana (0,5; 0,8 y 1,1 %) y maltodextrina (4, 5 y 6 %). Las variables de respuesta fueron tipicidad e intensidad del sabor, viscosidad y cremosidad en el helado de leche. El saborizante con los parámetros optimizados se caracterizó de acuerdo con los índices siguientes: 59,5 °Brix de sólidos solubles; 2,2060 g/mL de densidad específica; 4,5 de pH y 830 mPa·s de viscosidad. Los análisis microbiológicos, el conteo total de aerobios mesófilos, así como hongos y levaduras viables fueron < 10³ UFC. En la evaluación sensorial del helado con adición del saborizante con una dosis de 70 g/L se obtuvieron calificaciones de marcado para la tipicidad e intensidad del sabor a piña y para la cremosidad de ligero a moderado, cumpliendo con las especificaciones de calidad establecidas para este tipo de helado.

Palabras clave: saborizante en pasta, piña, evaluación sensorial.

ABSTRACT

Development of a pineapple flavoring in paste with concentrated juice addition

The aim of this work was to obtain a pineapple flavoring in paste with addition of concentrated juice and an essence to reinforce the flavor. The methodology of surface response by a factorial design 3² was used. The factors were xanthan gum (0.5, 0.8 and 1.1%) and maltodextrin (4, 5 and 6%). The response variables were flavor typicality and intensity, viscosity and creaminess in the ice cream with milk. The flavoring with the optimized parameters was characterized according to the following indices: 59.5 °Brix of soluble solids, 2.2060 g/mL of specific density, 4.5 of pH and 830 mPa·s of viscosity. The microbiological analyses, total count of aerobic mesophylls, as well as fungus and viable yeasts were < 10³ CFU. The sensory evaluation of the ice cream with addition of the flavoring in a dose of 70 g/L gave qualifications of marked for the pineapple flavour typicality and intensity and for the creaminess of slight to moderate, fulfilling the established specifications of quality for this type of ice cream.

Keywords: flavoring in paste, pineapple, sensory evaluation.

INTRODUCCIÓN

La producción alimentaria se ha desarrollado en función de la generalizada industrialización mundial. Debido a esto, ha sido imprescindible producir saborizantes a escala industrial. Este sector tiene un gran número de materiales que son usados para la producción de saborizantes, tales como los provenientes de varias plantas y animales, productos de fermentación o biotecnológicos y compuestos obtenidos por síntesis química (1).

Los saborizantes en pasta son la mezcla de azúcares, emulsificantes y pulpa de frutas o frutos secos, con el agregado de saborizantes, espesantes y colorantes

***Milenys Rondón González.** Máster en Ciencias Alimentarias (UH, 2017). Trabaja actualmente en el Dpto. de Aromas del IIAA. Sus principales líneas de trabajo son desarrollo y durabilidad de saborizantes líquidos, emulsiones y en pasta, para su aplicación en productos de la Industria Alimentaria.

adecuados para lograr un producto lo más idéntico a lo natural. Estas pastas se caracterizan según el sabor por el alto contenido de pulpa de fruta o frutos secos, lo que las hace un producto diferente. La dosificación de este tipo de pasta varía de 50 a 70 g/kg (2). Además, los saborizantes en pasta por sus características especiales son utilizados en la industria láctea ya que mejoran la estructura del helado. Por tal motivo, se decidió obtener un saborizante en pasta con adición de jugo concentrado de piña y esencia para reforzar el aroma.

MATERIALES Y MÉTODOS

En el estudio se utilizaron las siguientes materias primas: sirope de azúcar invertido ($85,0 \pm 0,5$ °Brix), goma xantana (Grasse, Francia), maltodextrina DE 12 (Guadalajara, México), esencia de piña CP-21 (producida en la Planta de Aromas del Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia), sorbato de potasio como conservante, colorante amarillo y jugo concentrado de piña (procedente del Combinado Citrícola de Jagüey Grande) con 59,2 °Brix de sólidos solubles y 2,32 % de acidez.

Para comprobar el cumplimiento de las especificaciones de la esencia de piña CP-21 se caracterizó mediante el índice de refracción (3), densidad por densimetría digital (4) y porcentaje de alcohol (5).

Para la elaboración del saborizante en pasta de piña se utilizó un diseño factorial 3^2 , lo que equivale a dos factores con tres niveles. Los factores por variar fueron goma xantana en el intervalo de (0,5; 0,8 y 1,1 % m/m) y maltodextrina en el intervalo de (4, 5 y 6 % m/m), para aumentar la viscosidad, mejorando así la homogeneidad de la pasta según pruebas de observación. El resto de los componentes permanecieron fijos. Las variables de respuesta medidas fueron tipicidad e intensidad del sabor, viscosidad y cremosidad del helado. Después de la comprobación del ajuste y adecuación de los modelos, se procedió a la optimización de las variables de respuesta. La optimización de la elaboración del saborizante en pasta se realizó mediante las técnicas de superficie de respuesta. Las tres variables dependientes se maximizaron para calcular los valores óptimos. La adecuación de los modelos se evaluó mediante la prueba F-Fisher para $p \leq 0,05$. Las experiencias se realizaron aleatoriamente y sus resultados se procesaron con el programa Design-Expert ver. 7.1.5 del 2008 (Stat-Ease, Inc., Minneapolis). Se realizaron 12 corridas experimentales de 0,4 kg.

Como análisis de control al saborizante optimizado se evaluaron los sólidos solubles (6), densidad (4), pH (7), conteo total de aerobios mesófilos (8), determinación de hongos y levaduras (9) y viscosidad en un viscosímetro Brookfield modelo LVT a partir de 250 mL de muestra, a velocidad de 30 min^{-1} y 25 °C. Las lecturas se hicieron a los 15 s de iniciada la rotación con el husillo No. 4, los análisis se hicieron por triplicado y los resultados se expresaron como promedios.

El procedimiento de elaboración de los saborizantes se describe a continuación: se calentó la cantidad de agua correspondiente a la corrida experimental (entre 40 y 45 °C), adicionando el conservante y colorante. Se mantuvo la agitación hasta la total disolución y se añadió el sirope de azúcar invertido con 85 °Brix, previamente calentado entre 70 a 80 °C. Se adicionaron lentamente la goma xantana y la maltodextrina, se continuó con la agitación constante hasta disolución total. Se refrescó sin suspender la agitación y se adicionaron el jugo concentrado de piña y la esencia, posteriormente se envasó el producto en potes de polietileno de 1 L.

La evaluación sensorial para la tipicidad e intensidad del sabor y la cremosidad se efectuó en el helado de leche con una dosis de saborizante de 70 g/L y una escala de cinco categorías desde muy ligero hasta muy marcado, con siete catadores especializados en este tipo de evaluación (10).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Tabla 1 muestra la matriz del experimento y los resultados de las variables de respuesta. La viscosidad es una propiedad física muy importante en los saborizantes en pasta pues puede llegar a limitar el trasego del producto. Los términos lineal y cuadrático del contenido de goma xantana resultaron significativos en el modelo para la viscosidad (Tabla 2). El coeficiente del término lineal contenido de goma xantana fue positivo, por lo que puede afirmarse que un aumento de la concentración del soporte favoreció el incremento de la viscosidad.

La tipicidad del sabor en un helado es una característica importante pues define al producto en cuestión. Los términos cuadráticos del contenido de maltodextrina y goma xantana, así como la interacción maltodextrina-goma xantana fueron significativos en el modelo para la tipicidad del sabor (Tabla 3). El coeficiente de la

Tabla 1. Matriz de experimento y resultados de las variables de respuesta

Corrida	Maltodextrina (% m/m)	Goma xantana (% m/m)	Viscosidad (mpa·s)	Tipicidad del sabor	Intensidad del sabor	Cremosidad del helado
1	6	0,8	840	4,6	4,0	2,0
2	5	0,5	800	4,0	4,0	2,0
3	6	0,8	860	3,4	4,7	3,0
4	5	1,1	980	3,7	3,6	2,0
5	5	0,8	800	4,1	4,3	2,0
6	6	1,1	970	4,4	3,4	1,0
7	4	0,8	830	4,7	3,9	1,8
8	4	1,1	970	3,6	3,4	1,0
9	5	0,8	810	4,0	4,0	2,0
10	4	0,5	798	3,7	2,9	1,0
11	5	0,8	810	4,2	4,0	2,0
12	5	0,5	810	3,6	4,0	3,0

Tabla 2. Resultados del diseño de superficie de respuesta para la viscosidad (variables codificadas)

Factor	Coefficiente estimado	Desviación estándar	Valor F	P
Intercepto	809,2	5,8	-	-
X _{MD}	12,0	5,2	5,40	0,059
X _{GX}	75,3	5,2	212,63	<0,001
X _{MD} ²	17,2	7,8	4,96	0,067
X _{GX} ²	77,2	7,8	99,37	<0,001
X _{MD} X _{GX}	-15,5	6,3	6,00	0,060

X_{MD}: contenido de maltodextrina; X_{GX}: contenido de goma xantana.

Tabla 3. Resultados del diseño de superficie de respuesta para la tipicidad del sabor (variables codificadas)

Factor	Coefficiente estimado	Desviación estándar	Valor F	P
Intercepto	4,15	0,09	-	-
X _{MD}	0,07	0,08	0,66	0,449
X _{GX}	0,17	0,08	4,10	0,089
X _{MD} ²	0,35	0,12	8,03	0,029
X _{GX} ²	-0,65	0,12	27,69	0,002
X _{MD} X _{GX}	0,28	0,10	7,43	0,034

X_{MD}: contenido de maltodextrina; X_{GX}: contenido de goma xantana.

interacción resultó positivo, por lo que puede afirmarse que un aumento de la concentración de ambos soportes favorece el incremento de la tipicidad del sabor.

La intensidad del sabor en un helado es una característica importante pues define la calidad del producto y está en función de la concentración del saborizante utilizado.

El término lineal del contenido de maltodextrina y la interacción maltodextrina-goma xantana fueron significativos en el modelo para la intensidad del sabor (Tabla 4). El coeficiente de la interacción resultó positivo, por lo que puede afirmarse que un aumento de la concentración de maltodextrina favorece el incremento de la intensidad del sabor. Asimismo, de acuerdo al análisis

de signos en el coeficiente de la interacción, un decremento en la concentración de goma xantana favoreció el aumento de la intensidad del sabor, probablemente debido a una mayor liberación de los compuestos del aroma por un menor grado de emulsificación.

La cremosidad es un atributo de textura importante pues define la calidad del helado y está en función de la dosificación del saborizante en pasta utilizado. Los términos lineales del contenido de maltodextrina y goma xantana, así como el término cuadrático del contenido de maltodextrina y la interacción resultaron significativos en el modelo para la cremosidad (Tabla 5). El coeficiente lineal del contenido de maltodextrina resultó positivo, por lo que puede afirmarse que un aumento de la concentración de maltodextrina favorece el incremento de la cremosidad del helado por un aumento del contenido de sólidos. Por otra parte, el término lineal del contenido de goma xantana fue negativo. Este último resultado puede explicarse porque un contenido excesivo de estabilizante favorece la gomosidad y dureza con la consiguiente pérdida de cremosidad del helado (11).

Después de la comprobación del buen ajuste y adecuación de los modelos, se procedió a la optimización de las variables de respuesta: tipicidad del sabor, intensidad del sabor y cremosidad del helado. La Fig. 1 presenta la superficie de respuesta para la optimización. Del gráfico de contorno, el punto definido por 0,69 % de goma xantana y 6,00 % de maltodextrina fue sugerido como el valor óptimo para la obtención del saborizante en el intervalo estudiado. En este punto se logró un valor de 0,76 % para la función objetivo deseabilidad, de un máximo posible de uno.

El saborizante en pasta con los parámetros optimizados se caracterizó de acuerdo a los siguientes índices: 59,5 °Brix de sólidos solubles; 2,2060 g/mL de densidad específica; 4,5 de pH y 830 mPa·s de viscosidad. Los análisis microbiológicos de conteo total de aerobios mesófilos, así como hongos y levaduras viables fueron $< 10^3$ UFC, por lo que resultaron negativos.

Como resultado de la evaluación sensorial del helado con adición del saborizante en pasta con una dosis de 70 g/L, se obtuvieron valores de 4 que corresponde a marcado para la intensidad del sabor y la tipicidad del

Tabla 4. Resultados del diseño de superficie de respuesta para la intensidad del sabor (variables codificadas)

Factor	Coefficiente estimado	Desviación estándar	Valor F	P
Intercepto	4,09	0,09	-	-
X _{MD}	0,32	0,09	12,69	0,012
X _{GX}	-0,20	0,09	5,06	0,066
X _{MD} ²	-0,16	0,13	1,48	0,269
X _{GX} ²	-0,31	0,13	5,49	0,058
X _{MD} X _{GX}	-0,45	0,11	17,08	0,006

X_{MD}: contenido de maltodextrina; X_{GX}: contenido de goma xantana.

Tabla 5. Resultados del diseño de superficie de respuesta para la cremosidad (variables codificadas)

Factor	Coefficiente estimado	Desviación estándar	Valor F	P
Intercepto	2,15	0,16	-	-
X _{MD}	0,37	0,14	6,42	0,044
X _{GX}	-0,50	0,14	11,95	0,014
X _{MD} ²	-0,55	0,22	6,42	0,044
X _{GX} ²	0,05	0,22	0,05	0,825
X _{MD} X _{GX}	-0,50	0,18	7,96	0,030

X_{MD}: contenido de maltodextrina; X_{GX}: contenido de goma xantana.

sabor a piña, además de ligero a moderado para la cremosidad que corresponde a la calificación de 2. Es interesante señalar que los valores para las variables de respuesta calculados por los modelos obtenidos fueron 4,4 para la intensidad del sabor; 4,3 para la tipicidad del sabor y 2,3 para la cremosidad, lo que confirma un buen ajuste de los modelos experimentales.

CONCLUSIONES

Se obtuvo un saborizante en pasta de piña con adición de jugo concentrado y esencia para reforzar el sabor, característico y homogéneo, fue dosificado en helado con una dosis de 70 g/L. El helado se evaluó sensorialmente y obtuvo una calificación de marcado en la tipicidad e intensidad del sabor a piña, además de una calificación de ligero a moderado en la cremosidad la cual cumple con los parámetros establecidos para el helado de leche.

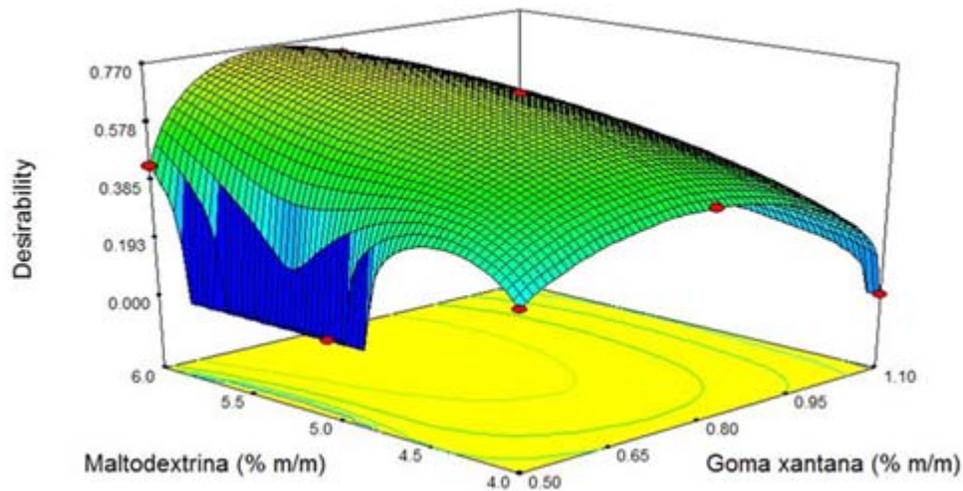


Fig. 1. Gráfico de optimización del proceso.

REFERENCIAS

1. Reineccius G.A. Flavor Chemistry and Technology. CRC Press, Boca Raton, FL; 2006.
2. Pompa M. Desarrollo y conservación de un saborizante en pasta de tiramisú para helados, (tesis de grado). La Habana: Universidad de La Habana; 2013.
3. NC 84-04. Determinación de sólidos solubles. Cuba; 2004.
4. NC 790. Densidad por densimetría digital. Cuba; 2010.
5. NC 83-03. Determinación de pH. Cuba; 2004.
6. NC ISO 1242. Determinación de acidez. Cuba; 2005.
7. NC ISO 4833. Conteo total de aerobios mesófilos. Cuba; 2002.
8. ISO 7954. Determinación de hongos y levaduras. Cuba; 2002.
9. Andaluza-Morales A. La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y en la práctica. Ed Acribia S.A. España: Zaragoza; 1995.
10. Espinosa J. Evaluación Sensorial de los Alimentos. Editorial Universitaria, La Habana; 2007.
11. Candela-Lu M. Proyecto final de ingeniería para un helado funcional. Buenos Aires: Universidad Argentina de la Empresa; 2014.