

FORMULACIÓN DE NÉCTAR DE GUAYABA SIN AZÚCAR

*Anier Campos-Muiño**, *Gloria Panadés-Ambrosio*, *Isela Carballo-Pérez*, *Ana S. Falco*
y Yárisel Guevara

Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia. Carretera al Guatao km 3½, C.P. 19200, La Habana, Cuba.

E-mail: anier@iiaa.edu.cu

Recibido: 17-05-2019 / Revisado: 04-06-2019 / Aceptado: 12-06-2019 / Publicado: 23-08-2019

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue definir la formulación de un néctar de guayaba sin adición de azúcar con la incorporación de los edulcorantes no calóricos sucralosa y acesulfame de potasio. Para obtener los niveles de edulcorantes a utilizar se realizó un diseño de superficie de respuesta D-óptimo, considerándose como variable de respuesta el análisis sensorial. Se evaluaron los atributos intensidad del dulzor, amargor y calidad global. Se efectuó una optimización numérica y gráfica en la que se asignaron restricciones a las variables de respuestas estadísticamente significativas. La formulación seleccionada fue degustada por 80 consumidores. Como resultado de la optimización numérica se determinó que la combinación óptima de sucralosa y acesulfame de potasio fue de 0,0148 % y 0,0065 %, respectivamente. El néctar se clasificó hipocalórico, logrando un alto grado de aceptabilidad ya que el 88,8 % de los encuestados evaluó el producto entre me gusta y me gusta mucho.

Palabras clave: hipocalóricos, edulcorantes no calóricos, sucralosa, acesulfame de potasio.

ABSTRACT

Guava nectar sugar free

The aim of this work was to define the formulation of a guava nectar without the addition of sugar with the incorporation of non-caloric sweeteners sucralose and acesulfame potassium. To obtain the levels of sweeteners to be used, a D-optimal response surface design was carried out, considering the sensory analysis as a response variable. Intensity of sweetness, bitterness and overall quality were evaluated as attributes. A numerical and graphic optimization was carried out, which were assigned restrictions to the variables of statistically significant responses. The selected formulation was tasted by 80 consumers. As a result of the numerical optimization it was determined that the optimal combination of sucralose and acesulfame potassium was 0.0148% and 0.0065%, respectively. The nectar was classified hypocaloric, achieving a high degree of acceptability since 88.8% of the respondents evaluated the product between I like it and I like it a lot.

Keywords: hypocaloric, non-caloric sweeteners, sucralose, acesulfame potassium.

INTRODUCCIÓN

El sabor dulce juega un rol muy importante en los seres humanos, ya que la mayoría de las personas responden positivamente a la percepción de dulzor, y existe una propensión al consumo de alimentos dulces que se remonta a la vida temprana (1). Los edulcorantes utilizados en la industria alimentaria se dividen en dos grandes grupos: calóricos y no calóricos. Los edulcorantes no calóricos, han ganado una mayor presencia en la alimentación no tan solo de personas diabéticas o con

dietas hipocalóricas, sino de personas sin patologías que han decidido disminuir el consumo de sacarosa. Se utilizan como reemplazo total o parcial de la sacarosa, debido fundamentalmente a que poseen mayor poder edulcorante y permiten reducir el aporte calórico de ésta. Constituyen uno de los grupos de aditivos alimentarios que está experimentando un mayor incremento en su consumo y a los que se les dedica mayores esfuerzos en su investigación (2). Entre los edulcorantes no calóricos de mayor consumo se encuentra el acesulfame de potasio. Su poder endulzante (PE) es de 130 a 200 veces más que la sacarosa y su sabor es muy limpio sin aparición de regustos cuando se utiliza en concentraciones elevadas. Es sinérgico con otros edulcorantes incluidos los polioles y puede enmascarar sabores residuales de éstos (3). De acuerdo a estudios de laboratorio realizados, incluyendo aquellos sobre carcinogenicidad, mutagenicidad y teratogenicidad, el acesulfame de potasio ha demostrado ser no tóxico (4). Otro edulcorante de gran consumo es la sucralosa, la cual presenta una estructura similar al azúcar, pero 600 a 800 veces más dulce (5). Es estable a pH entre 3 y 7 y resiste las altas temperaturas de procesamiento. Su sabor es muy semejante al de la sacarosa y sin resabio amargo. Retiene su sabor dulce durante todos los procesos de fabricación de alimentos y bebidas lo cual permite que se utilice prácticamente en cualquier lugar que se emplea el azúcar (6). La seguridad de la sucralosa está documentada por más de 100 estudios realizados y evaluados a lo largo de un período de 20 años, estos demuestran claramente que la sucralosa es segura para el consumo humano y que no hay efectos secundarios (7).

El objetivo de este trabajo fue definir la formulación de un néctar de guayaba sin adición de azúcar con la incorporación de los edulcorantes no calóricos sucralosa y acesulfame de potasio.

MATERIALES Y MÉTODOS

El néctar fue elaborado a partir de pulpa de guayaba con 10 % de sólidos solubles y 0,51 % de acidez. Se realizó un diseño de superficie de respuesta D-óptimo, donde se establecieron los niveles de sucralosa y acesulfame de potasio a utilizar, que resultaron entre 0 y 0,04 % y 0 y 0,01 %, respectivamente, los que fueron seleccionados a partir de pruebas sensoriales preliminares en las que se evaluó la tolerancia al paladar, considerando la dosis diaria recomendada por el

Codex- Alimentarius (8). Se consideró como variable de respuesta del diseño el análisis sensorial; donde una comisión sensorial compuesta por siete evaluadores entrenados en este tipo de productos, seleccionó los descriptores: intensidad del dulzor, amargor y calidad global. Los descriptores sensoriales se evaluaron mediante una escala estructurada de 10 cm acotada en ambos extremos con intensidad creciente de izquierda a derecha según el método de Análisis Descriptivo Cuantitativo (9). Para el análisis de los resultados se aplicó la metodología de superficie de respuesta, realizando una optimización numérica y gráfica en la que se asignaron restricciones a las variables de respuestas estadísticamente significativas.

Tanto para la obtención de la matriz del diseño experimental como para el análisis de los resultados se utilizó el programa estadístico Design-Expert V. 7.1.6 (Stat Ease, Inc., Minneapolis, MN).

Según lo establecido (10), a la formulación seleccionada se le realizaron las siguientes determinaciones: pH (11), acidez valorable (12), sólidos solubles (13), ácido ascórbico (14).

La formulación seleccionada fue degustada por 80 consumidores potenciales de diferentes géneros y edades con vistas a conocer sus gustos y preferencias en el consumo de este tipo de producto. Se utilizó una prueba de aceptabilidad con escala hedónica de cinco puntos por parámetros, que califica desde 5 -me gusta mucho- a 1 -me disgusta mucho- (15).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Tabla 1 presenta el modelo del diseño experimental para el atributo intensidad del dulzor. Tomando en consideración los valores de significación ($p \leq 0,05$) resultaron significativos los términos lineal y cuadrático para el contenido de sucralosa y la interacción entre la sucralosa y acesulfame, con un coeficiente de determinación (R^2) de 0,995. El coeficiente estimado del término lineal para el contenido de sucralosa (factor A) tuvo un valor positivo y fue el de mayor incidencia, lo que permite afirmar que el aumento de este factor favoreció el incremento del dulzor, con niveles que oscilaron entre ausente y muy ligero hasta moderado y marcado.

Tabla 1. Modelo del diseño experimental para el atributo intensidad del dulzor

Factor	Coefficiente	F	Prob > F
Intercepto	5,50	-	-
A	3,21	1 371,21	0,0001
B	0,19	4,92	0,0574
A ²	-1,12	53,38	0,0004
B ²	0,19	1,56	0,2464
AB	-0,35	12,59	0,0075

A: contenido de sucralosa. B: contenido de acesulfame de potasio.

En el caso del descriptor amargor, según su modelo experimental (Tabla 2), resultaron significativos los términos lineal y cuadrático para el contenido de sucralosa con un R² de 0,983. El coeficiente del término lineal incidió mayoritariamente en el sabor amargo y su valor fue positivo, lo que indica que el aumento del contenido de sucralosa causó un incremento en la percepción del sabor amargo. Contrariamente, se plantea que la sucralosa posee un perfil de sabor muy similar al azúcar y no presenta un regusto final asociado al amargor (16).

La Tabla 3 presenta el diseño experimental para el atributo calidad global, resultando significativo los términos lineal y cuadrático para el contenido de sucralosa, con un coeficiente de determinación (R²) de 0,898. El coeficiente del término lineal fue positivo y el cuadrático negativo, lo que evidencia que al aumentar el contenido de sucralosa en el néctar la calidad global se incrementa hasta un máximo donde esta comienza a disminuir.

Tomando en consideración los resultados alcanzados en la modelación desarrollada, se procedió a realizar una optimización numérica estableciendo las siguientes restricciones: intensidad del dulzor: ≥ 4 y ≤ 6 (entre ligero y moderado); intensidad del amargor: ≤ 2 (muy ligero); calidad global: ≥ 7 (aceptable a excelente).

Como resultado de la optimización se obtuvieron seis formulaciones de las cuales se seleccionó la combinación más económica, resultando ser aquella que presentó niveles bajos de ambos edulcorantes (0,0148 % de sucralosa y 0,0065 % de acesulfame de potasio).

La Tabla 4 presenta las características físicas y químicas de la formulación del néctar de guayaba. El valor de pH y la acidez del néctar se encuentran dentro de las especificaciones para néctares referidos (10). En cuanto al contenido de sólidos solubles, este resultó muy inferior a lo indicado en dicha norma lo que es lógico considerando que al producto no se le adicionó sacarosa.

Tabla 2. Modelo del diseño experimental para el atributo amargor

Factor	Coefficiente	F	Prob > F
Intercepto	4,20	-	-
A	1,95	418,47	0,0001
B	0,085	0,73	0,4174
A ²	-0,67	15,86	0,0040
B ²	0,25	2,21	0,1754
AB	-0,033	0,095	0,7656

A: contenido de sucralosa. B: contenido de acesulfame de potasio.

Tabla 3. Modelo del diseño experimental para el atributo calidad global

Factor	Coficiente	F	Prob > F
Intercepto	7,65	-	-
A	0,57	11,13	0,0103
B	-0,079	0,22	0,6542
A ²	-2,09	48,27	0,0001
B ²	-0,20	0,44	0,5241
AB	-0,13	0,42	0,5338

A: contenido de sucralosa. B: contenido de acesulfame de potasio

Tabla 4. Características químicas y físicas de la formulación seleccionada

Característica	Promedio	S
Sólidos solubles (%)	3,11	0,23
Acidez (% de ácido cítrico)	0,37	0,01
pH	3,62	0,34
Ácido ascórbico (mg/100 g)	22,7	0,08

S: desviación estándar (n= 3).

Se definen a los alimentos hipocalóricos como aquellos que poseen bajo o reducido contenido energético, considerando los de bajo contenido cuando aportan como máximo 167,4 kJ/100 g (40 kcal /100 g) y reducidos cuando su valor energético no excede el 66 % de lo que aporta el alimento ordinario comparable (17). Al calcular el aporte energético del néctar obtenido, resultó de 80,6 kJ/100 g (19,26 kcal/100 g) por lo que puede clasificarse como un alimento hipocalórico.

El análisis de los resultados de la prueba de aceptabilidad realizada a la formulación seleccionada muestra que, del total de los consumidores, el 54 % eligieron la categoría -me gusta, el 35 % -me gusta mucho- y el 11 % marcaron -ni me gusta ni me disgusta-. Al analizar lo obtenido se aprecia que el 88,8 % evaluó el producto entre me gusta mucho y me gusta por lo que se puede afirmar este tiene un grado de aceptabilidad satisfactorio.

REFERENCIAS

1. Temussi P. The Sweet Taste Receptor: A single receptor with multiple sites and modes of interaction. *Adv Food Nutr Res* 2007; 53:199-239.
2. Duran S, Rodríguez M, Cordon K, Record J. Estevia (*Stevia rebaudiana*), edulcorante natural y no calórico. *Rev Chil Nutr* 2013; 39(4):203-6.

CONCLUSIONES

Del diseño experimental se obtuvieron seis formulaciones que cumplieron con las restricciones fijadas de dulzor, amargor y calidad global. La sucralosa mostró una incidencia positiva y mayoritaria en la percepción del dulzor, amargor y calidad global, siendo el amargor el atributo que afectó apreciablemente la calidad global. Como resultado de la optimización numérica se determinó que la combinación óptima de sucralosa y acesulfame de potasio fue de 0,0148 % y 0,0065 %, respectivamente.

3. Cubero N, Monferrer A, Villalta J. Edulcorantes. En: Aditivos Alimentarios. España: Grupo Mundi -Prensa; 2002. pp. 189-210.
4. Valdés S, Ruiz M. Edulcorante en alimentos: aplicaciones y normativas (Internet). Disponible en: http://docencia.izt.uam.mx/elbm/233210/tareas/alimentacion.enfasis.com_edulcorantes.pdf. Acceso 23 abril 2013.
5. Gil A, Ruíz M. Tratado de Nutrición, Tomo II: Composición y calidad nutritiva de los alimentos (Segunda edición). España: Medica Panamericana; 2010.
6. Badui S. Hidratos de Carbono. En: Valdés S, Cuarta ed, Química de los Alimentos México: Pearson; 2006. pp. 29-107.
7. Council CC. Datos sobre la sucralosa (Internet). Disponible en: <http://www.sucralosa-es.org/pdf/SucraloseonlinebrochureSpanish.pdf>. Acceso 8 mayo 2013.
8. Codex Alimentarius. Normas Internacionales de los alimentos. Norma General para los Aditivos alimentarios; 2018.
9. NC ISO 13299. Análisis sensorial. Metodología. Guía general para el establecimiento de un perfil sensorial (ISO 13299:2003, IDT). Cuba; 2008.
10. NC 340. Jugos y néctares de frutas. Especificaciones. Cuba; 2004.
11. NC ISO 1842. Productos de Frutas y Vegetales. Determinación del pH. Cuba; 2001.
12. NC ISO 750. Productos de Frutas y Vegetales. Determinación de acidez valorable. Cuba; 2001.
13. NC ISO 2173. Productos de Frutas y Vegetales. Determinación del contenido de sólidos solubles. Método refractométrico. Cuba; 2001.
14. NC ISO 6557-2. Frutas, vegetales y productos derivados. Determinación del contenido ácido ascórbico. Parte 2: Método de rutina. Cuba; 2002.
15. Guinard J. Sensory and consumer testing with children. Trends Food Technol 2001; 11:273-83.
16. Cardoso J, Bolini H. Descriptive profile of peach nectar sweetened with sucrose and different sweeteners. J Sens Stud 2008; 23:804-16.
17. NC 38-06. Sistema de Normas Sanitarias de Alimentos. Alimentos hipocalóricos. Requisitos sanitarios generales. Cuba; 2001.