

Evaluación de la calidad sensorial y la aceptabilidad de diferentes productos alimenticios elaborados con adición de jugo de sábila (*Aloe vera*) y su relación con la dosis empleada

Evaluation the sensorial quality and the acceptability of different foodstuffs elaborated with addition of aloe juice (*Aloe vera*) and its relationship with the used dose

Aldo Hernández-Monzón^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-6522-5388>

Diómedes Rodríguez-Villacis² <https://orcid.org/0000-0001-9403-8891>

Sarai Romagosa-Ibieta³ <https://orcid.org/0000-0001-8858-0588>

Madelay Valdés-Marín⁴ <https://orcid.org/0000-0002-4918-4758>

Cira Duarte-García⁵ <https://orcid.org/0000-0001-8462-7289>

¹Instituto de Farmacia y Alimentos. Universidad de La Habana. La Habana. Cuba

²Escuela Superior Politécnica del Litoral. Campus "Gustavo Galindo". Guayaquil, Ecuador

³Laboratorios Biológicos y Farmacéuticos LABIOFAM. La Habana, Cuba

⁴Empresa de Levaduras y Fermentos S.A. Santa Cruz del Norte, Cuba

⁵Instituto de Investigaciones para la Industria Alimentaria. La Habana, Cuba

* Autor para la correspondencia: correo electrónico: haldho@nauta.cu

RESUMEN

Este trabajo tuvo como objetivo evaluar la calidad sensorial y la aceptabilidad de diferentes productos alimenticios elaborados con adición de jugo de sábila y su relación con la dosis empleada. Para la realización del trabajo experimental se elaboraron con adición de jugo de sábila los productos siguientes: bebidas de suero fermentado, leche fermentada, helado, néctar de papaya y mermelada de guayaba. La determinación de la calidad sensorial de algunos de los productos elaborados se realizó aplicando los fundamentos del método de impresión general o el Procedimiento Analítico de Evaluación Sensorial, la aceptabilidad poblacional se determinó con más de 80 consumidores habituales aplicando los fundamentos del método afectivo, con el uso de una escala hedónica. Se concluyó que para bebidas de suero fermentado aromatizado es posible utilizar concentraciones de jugo de sábila de 5 a 7,5 % para la obtención de un producto de buena calidad sensorial y buena aceptabilidad. Con la adición de 10 a 15 % de jugo de sábila pueden elaborarse suero fermentado con la incorporación de pulpa de fruta, leche fermentada aromatizada y helado crema con buena calidad sensorial y aceptabilidad poblacional. El néctar de papaya con jugo de sábila puede ser elaborado con 45 % de pulpa y 10 % de jugo de sábila, con calidad sensorial aceptable y buena aceptación. Para la mermelada de guayaba con jugo de sábila pueden utilizarse las relaciones pulpa: jugo de sábila desde 70:30 hasta 50:50, para la obtención de un producto con buena aceptabilidad.

Palabras clave: jugo de sábila; calidad sensorial; aceptabilidad; alimentos con jugo de sábila.

ABSTRACT

The work had as objective to evaluate the sensorial quality and the acceptability of different foodstuffs elaborated with addition of aloe juice and its relationship with the used dose, for the realization of the experimental work they were elaborated with addition of aloe juice the following products: whey drinks fermented, fermented milk, ice cream, papaya nectar and guava marmalade. The determination of the

sensorial quality of some of the elaborated products was carried out applying the foundations of the method of general impression or the Analytic Procedure of Sensorial Evaluation, the population acceptability was determined with more than 80 habitual consumers applying the foundations of the affective method, with the use of a scale hedonic. It was concluded that whey drinks fermented with flavoring it is possible to use concentrations of aloe juice from 5 to 7,5 % for the obtaining of a product of good quality sensorial and good acceptability. With the addition of 10 to 15 % of aloe juice can be elaborated whey drinks fermented with the incorporation of fruit pulp, fermented milk with flavoring and ice cream with good sensorial quality and population acceptability. The papaya nectar with aloe juice can be elaborated with 45 % of fruit pulp and 10 % of aloe juice with quality sensorial acceptable and good acceptance. For the guava marmalade with aloe juice the relationships fruit pulp: aloe juice can be used from 70:30 up to 50:50, for the obtaining of a product with good acceptability.

Keywords: aloe juice; sensorial quality; acceptability; foods with aloe juice.

Recibido: 18/04/2021

Aceptado: 10/08/2021

Introducción

Aloe vera, así denominado y descrito por Linneo, y el *Aloe barbadensis* por Miller, así como el *Aloe vulgaris* de Lamarck, son una misma y única planta, también conocido como sábila, sábila, aloe de Barbados o aloe de Curazao. En la actualidad la clasificación botánica oficial se ha decantado por el nombre de *Aloe barbadensis* para el aloe medicinal y como denominación corriente queda *Aloe vera*.⁽¹⁾

Del *Aloe vera* se utilizan las hojas basales, recolectadas a partir de la planta adulta de más de dos años, de la cual se obtienen dos subproductos: el acíbar y el gel.

Acíbar. Es el látex o exudado desecado obtenido por incisión de las hojas frescas, que se localiza inmediatamente por debajo de la epidermis (capa más externa). Los activos que contiene son derivados hidroxiantracénicos de acción laxante (aloína), llamada también barbaloína; la isobarbaloína y la aloemodina. ⁽²⁾

Gel de aloe. Es una sustancia clara y mucilaginosa obtenida exclusivamente a partir del parénquima central. Este gel contiene alrededor de 99,4 % de agua en peso, también áridos mucilaginosos responsables de la capacidad de retención de agua y de la actividad. No debe contener nunca cantidades apreciables de derivados hidroxiantracénicos o antraquinonas, aunque cuando los geles son mal procesados pueden presentar estos constituyentes.

El jugo de *Aloe vera* o jugo de sábila está constituido por el líquido obtenido tras filtrar por métodos puramente físicos el gel o la hoja entera. Es evidente que el método más seguro es la obtención del jugo a partir del gel, ya que aunque se usan sistemas de filtración y eliminación de los compuestos laxantes, existe el riesgo de que queden restos y de que a la vez se arrastren polisacáridos activos. Otra posibilidad es diluir el jugo de sábila con otros líquidos, obteniendo diferentes zumos de sábila, que como mínimo deberán contener un 50 % de este jugo. ⁽³⁾ Este jugo es sensible al calor y la luz y puede deteriorarse rápidamente cuando se expone a altas temperaturas.

Se han realizado muchas mejoras tecnológicas para la preparación higiénica del gel tales como: métodos de pasteurización a altas temperaturas y corto tiempo de retención, tecnologías para la estabilización del concentrado del gel sin dañar los componentes efectivos, y el método mejorado de secado por congelación o secado por atomización para preservar la calidad del extracto. ⁽⁴⁾

Los tratamientos de pasteurización propuestos como más seguros para garantizar los constituyentes del jugo de sábila son en templa 65 °C por 15 min y en forma continua de 90 a 95 °C por 5 min. ⁽³⁾

El gel de *Aloe vera* es rico en mucílagos que se caracterizan por estar formados por ácidos galacturónicos, glucorónicos y unidos a azúcares como glucosa, galactosa y arabinosa. También están presentes otros polisacáridos con alto contenido en ácidos urónicos, fructosa y otros azúcares hidrolizables, también otros polisacáridos como son: glucomanano y acemanano. El glucomanano posee una capacidad excepcional de captar agua, formando soluciones muy viscosas. Se ha demostrado que es eficaz para combatir la obesidad, por la sensación de saciedad que produce; en el estreñimiento debido a que aumenta el volumen fecal; asimismo disminuye los niveles de glucosa e insulina, probablemente debido a que retrasa el vaciado gástrico y, por lo tanto, dificulta el acceso de la glucosa a la mucosa intestinal.⁽²⁾

De acuerdo con resultados reportados, se puede afirmar que las características de los polisacáridos de las especies *Aloe vera* L. y *Aloe arborescens* Miller que crecen en Cuba son similares a las cultivadas en otros lugares incluyendo las diferencias en cuanto a la composición química de los polisacáridos entre ambas especies. También las analizadas en forma de extracto total, demostraron alta actividad biológica, lo cual en lo fundamental ha sido atribuido a la presencia de manosa, glucosa, galactosa, y trazas de otros azúcares.⁽⁵⁾

El *Aloe vera* contiene algunas vitaminas hidrosolubles como: tiamina (B₁), riboflavina (B₂), niacina (B₃), ácido fólico y ácido ascórbico (C); y entre las liposolubles las vitaminas A y E, también presenta trazas de vitamina B₁₂.⁽²⁾ Además presenta enzimas como la oxidasa, catalasa y amilasa. La catalasa integra parte del sistema antioxidante y es importante ya que su función es catalizar la descomposición del peróxido (H₂O₂) generado durante el metabolismo celular.⁽⁴⁾

En el *Aloe vera* se ha identificado la presencia de calcio, fósforo, potasio, hierro, sodio, magnesio, manganeso, cobre y contiene alrededor de 17 aminoácidos.⁽²⁾

En la industria alimentaria el jugo de sábila (con un reducido contenido en antraquinonas) se ha utilizado esencialmente en la formulación de bebidas para la salud, entre las que se encuentran leches fermentadas y otras bebidas como el té.

Estos productos por los beneficios que aportan al organismo han pasado a formar parte de la dieta común de algunos países, como es el caso de Estados Unidos. En otros países se continúan las investigaciones como es el caso de Ecuador, México, España y Cuba en la elaboración de mermeladas, yogures, jugos, helados y bebidas. ^(2, 6, 7)

Se han reportado numerosos beneficios a la salud que ofrece el consumo de *Aloe vera*, como es el caso contra las úlceras gástricas, las dificultades digestivas y la facilidad al tránsito intestinal, ⁽¹⁾ efecto hipolipemiente, probablemente por interrupción de los mecanismos de retroalimentación inhibitorios de la síntesis lipídica endógena, ⁽⁸⁾ útil en problemas como la artritis, lesiones, golpes, mordidas de insectos.⁽⁹⁾

Sin embargo, muy poco se ha informado sobre la incorporación del jugo de sábila a alimentos, su calidad sensorial y aceptabilidad, al respecto solo aparece lo informado en yogur cremoso ⁽¹⁰⁾. Por lo que el objetivo de este trabajo fue evaluar la calidad sensorial y la aceptabilidad de diferentes productos alimenticios elaborados con adición de jugo de sábila y su relación con la dosis empleada.

Métodos utilizados y condiciones experimentales

Para la realización del trabajo experimental se elaboraron con adición de jugo de sábila los productos siguientes: bebidas de suero fermentado, leche fermentada, helado crema, néctar de fruta y mermelada de fruta.

Para la obtención del gel de sábila se realizó el procedimiento siguiente: corte de las hojas inferiores de la planta de sábila, lavado profundo de las hojas, exudación de la savia por un tiempo mínimo de una hora, pelado, troceado, maceración de las hojas y filtrado del jugo. En todo el proceso de obtención se tuvieron en cuenta las buenas prácticas de manufactura. El jugo de sábila fue pasteurizado a 65 °C durante 15 min y posteriormente se conservó en refrigeración de 4 a 6 °C protegido de la luz.

Métodos de evaluación sensorial

La determinación de la calidad sensorial de algunos productos elaborados se realizó aplicando los fundamentos del método de impresión general, con la finalidad de describir las características sensoriales, apariencia, olor, sabor y textura en los productos elaborados, y sobre la base de ellas, emitir un dictamen general de su calidad empleando una escala de 5 categorías, donde: 5 excelente, 4 buena, 3 aceptable, 2 insuficiente y 1 pésimo. ^(11, 12)

La determinación de la calidad sensorial de otros productos elaborados se realizó aplicando los fundamentos del método establecido en el Procedimiento Analítico de Evaluación Sensorial (PAES), ⁽¹³⁾ con la finalidad de evaluar la intensidad de los principales atributos sensoriales y emitir un dictamen de calidad sobre la base de 20 puntos.

En la evaluación de la calidad sensorial participaron cinco catadores adiestrados en los productos elaborados, se realizó en una sala de cata con las condiciones establecidas. ⁽¹⁴⁾ Las muestras se presentaron codificadas mediante números aleatorios de tres cifras y en copas a la temperatura de consumo del producto de 8 a 10 °C.

La determinación de la aceptabilidad poblacional de los productos elaborados se llevó a cabo con más de 80 consumidores habituales y aplicando los fundamentos del método afectivo, con el uso de una escala hedónica de uno a cinco puntos, que va de “me disgusta mucho” a “me gusta mucho” o de uno a siete puntos que va de “me disgusta extremadamente” a “me gusta extremadamente”. ⁽¹⁵⁾

Procedimiento para la elaboración de los diferentes productos

Bebidas de suero fermentado con adición de jugo de sábila

Variante 1

Para la elaboración de la bebida se utilizó suero lácteo filtrado procedente de queso semiduro, el mismo fue pasteurizado conjuntamente con el azúcar (7 %) a

75 °C durante 15 min con agitación constante y posteriormente se dejó refrescar. El jugo de sábila pasteurizado se le incorporó al suero a 65 °C en dosis de 5, 7, 10 y 11 % de acuerdo a la formulación, los sólidos totales lácteos se movieron de 6 a 10 % y la inoculación se realizó con la mezcla de cultivo *Lactobacillus casei* y *Lactobacillus acidophilus* (1:1) al 5 % a 42 ± 1 °C, conjuntamente se adicionó la emulsión de guanábana como aromatizante y se procedió a la incubación aproximadamente 2,5 h hasta alcanzar acidez de 0,56 a 0,60 % de ácido láctico. Las formulaciones se refrescaron hasta aproximadamente a 30 °C y se mantuvieron en refrigeración entre 4 a 6 °C.

Variante 2

Se elaboró con suero dulce proveniente de queso fresco pasteurizado a 75 °C durante 15 min y con adición de pulpa de guanábana (*Annona muricata* L) previamente pasteurizada en proporción de 10, 15 y 20 %, jugo de sábila en concentraciones de 5, 10 y 15 %, como edulcorante artificial se utilizó Splenda. La mezcla fue estandarizada a 8 % de sólidos totales lácteos. La inoculación se realizó con los cultivos probióticos *Bifidobacterium* sp, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus* y *Lactobacillus bulgaricus* a 42 ± 1 °C y la incubación se mantuvo hasta alcanzar una acidez entre 0,56 a 0,60 % de ácido láctico. Las formulaciones se refrescaron a alrededor de 30 °C y se conservaron en refrigeración entre 4 a 6 °C.

Para ambas variantes se determinó la calidad sensorial mediante el método de impresión general y la aceptabilidad aplicando una escala hedónica de cinco puntos.

Elaboración de una leche fermentada con adición de jugo de sábila

Para las corridas experimentales se estandarizó la leche tomando como patrón la leche fermentada tradicional con una composición de $2,5 \pm 0,1$ % de grasa según

lo establecido ⁽¹⁶⁾, azúcar al 8 %. La pasteurización se realizó a 92 °C durante 30 min, seguidamente se enfrió a 40 ± 1 °C, se incorporó jugo de sábila previamente pasteurizado (concentraciones de 10, 12,5 y 15 %), aromatizante esencia de guanábana y el cultivo tradicional de yogur. La fermentación se mantuvo hasta alcanzar la acidez de 0,60 % de ácido láctico.

La calidad sensorial se evaluó mediante el método de impresión sensorial y la aceptabilidad aplicando una escala hedónica de siete puntos.

Elaboración de helado crema con adición de jugo de sábila

Para la preparación del helado se partió de una mezcla de helado crema con 11 % de grasa, 11 % de sólidos no grasos y 15 % de azúcar. A la mezcla se le incorporó sabor coco y se prepararon dos formulaciones con 10 y 15 % de jugo de sábila, las corridas experimentales se realizaron con un volumen de mezcla de 20 L en una instalación con todos los requerimientos establecidos para la producción de este producto.

La evaluación de la calidad sensorial se realizó por catadores adiestrados integrantes de la comisión de evaluación sensorial de la fábrica aplicando el método establecido en el PAES ⁽¹³⁾ y la aceptabilidad por consumidores habituales mediante una escala hedónica de siete puntos.

Elaboración de néctar de papaya (*Carica papaya L*) con jugo de sábila

Para la preparación del néctar se utilizó pulpa de papaya en proporción de 20 a 40 % y jugo de sábila en concentraciones de 5, 7,5 y 10 %, el néctar fue estandarizado entre 14 a 16 °Brix y se elaboró de acuerdo a lo establecido. ⁽¹⁷⁾

La evaluación de la calidad sensorial se realizó mediante el método de impresión general y la aceptabilidad aplicando una escala hedónica de cinco puntos

Elaboración de mermelada de guayaba con jugo de sábila

Para la preparación de la mermelada de guayaba se utilizaron las relaciones de pulpa de guayaba: jugo de sábila siguientes: 50:50; 60:40 y 70:30 y la relación pulpa de guayaba-jugo de sábila: azúcar se mantuvo 1:1. La mezcla se sometió a cocción con agitación constante hasta concentración del punto final de 68 °Brix. ⁽¹⁸⁾

Se prepararon lotes de cinco kg.

Para determinar la aceptabilidad del producto se aplicó una escala hedónica de siete puntos. Las muestras se evaluaron por separado en momentos diferentes.

Resultados y discusión

Bebidas de suero fermentado con adición de jugo de sábila

En la tabla 1 se presentan los resultados de la evaluación de la calidad sensorial de las formulaciones que presentaron buena estabilidad de la variante 1.

Teniendo en cuenta la escala de respuestas aplicada para esta evaluación, se puede apreciar que la mejor calificación de “me gusta” fue para las formulaciones 1 y la 9, la formulación 8 fue la de menor aceptación entre los consumidores, que correspondió con la máxima dosis de jugo sábila.

De este resultado se puede concluir que es posible la elaboración de esta bebida con concentraciones de jugo de sábila de 5 a 7,5 %.

Tabla 1. Resultados de la evaluación de la calidad sensorial de las formulaciones con buena estabilidad

| Atributos | Descripción | | |
|-------------------|----------------------------|---|---|
| | Fórmula 1 | Fórmula 8 | Fórmula 9 |
| Aspecto | Blanco homogéneo | Blanco homogéneo | Blanco homogéneo, con tono más oscuro |
| Olor | A guanábana | A guanábana con ligero olor a sábila | A guanábana |
| Sabor | A guanábana, acidez ligera | A guanábana con ligero amargor, acidez ligera | A guanábana con ligero amargor, acidez ligera |
| Textura | Viscosa, ligera filantez | Viscosa, ligera filantez | Viscosa, ligera filantez |
| Impresión general | Excelente | Buena | Buena |

Legenda: fórmula 1- 10 % ST- 5 % de jugo; Fórmula 8 – 10 % ST-10 % de jugo; Fórmula 9 - 8 % ST-7,5 % de jugo

La tabla 2 representa los resultados de la aceptación poblacional.

Tabla 2. Resultados de la aceptación poblacional de las formulaciones seleccionadas

| Fórmula | Valor medio (puntos) | Calificación |
|---------|----------------------|----------------------------|
| 1 | 4 | Me gusta |
| 8 | 3 | Ni me gusta ni me disgusta |
| 9 | 4 | Me gusta |

La tabla 3 representa la evaluación de la calidad sensorial de las formulaciones con buena estabilidad de la variante 2.

Las formulaciones 1, 5 y 8 fueron presentadas a los consumidores habituales para conocer su aceptabilidad. Los resultados arrojaron que las tres formulaciones obtuvieron una calificación de “me gusta”, independiente de la dosis de pulpa de guanábana y jugo de sábila. Por lo que la bebida de suero fermentado con pulpa de guanábana puede ser elaborada con dosis de 10 a 15 % de jugo de sábila

Tabla 3. Resultados de la evaluación de la calidad sensorial de las formulaciones seleccionadas con buena estabilidad

| Atributos | Descripción | | | | |
|-------------------|---|--|---|--|--|
| | Fórmula 1 | Fórmula 4 | Fórmula 5 | Fórmula 7 | Fórmula 8 |
| Aspecto | Blanco homogéneo, con apariencia lechosa | Blanco homogéneo, con apariencia lechosa | Blanco homogéneo, con apariencia lechosa | Blanco homogéneo, con apariencia lechosa | Blanco homogéneo, con apariencia lechosa |
| Olor | A lácteo fermentado y a guanábana | A lácteo fermentado y a guanábana | A lácteo fermentado y a guanábana | A lácteo fermentado y a guanábana | A lácteo fermentado y a guanábana |
| Sabor | Agradable similar a yogur con guanábana, acidez residual ligera | Agradable similar a yogur con guanábana, acidez residual marcada | Agradable similar a yogur con guanábana, acidez residual ligera | Similar a yogur con guanábana, acidez residual marcada | Agradable similar a yogur con guanábana, acidez residual ligera combinada con un leve dulzor |
| Textura | Viscosa similar a yogur batido cremosa | Poco viscosa, separación ligera de fases | Viscosa similar a yogur batido | Viscosa similar a yogur batido | Viscosa similar a yogur batido |
| Impresión general | Buena | Aceptable | Buena | Aceptable | Aceptable |

Leyenda: fórmula 1- 20 % de pulpa, 15 % de jugo; fórmula 4- 20 % depulpa, 5 % de jugo; fórmula 5- 15 % de pulpa, 15 % de jugo; fórmula 7-10 % de pulpa, 10 % de jugo; fórmula 8- 15 % de pulpa, 10 % de jugo

Leche fermentada con adición de jugo de sábila

La tabla 4 representa los resultados de la evaluación de la calidad sensorial de las mejores formulaciones de leche fermentada.

Tabla 4. Resultados de la evaluación de la calidad sensorial de las mejores formulaciones de leche fermentada

| Atributos | Descripción | | | |
|-------------------|--|--|--|---|
| | Fórmula 2 | Fórmula 4 | Fórmula 5 | Fórmula 6 |
| Aspecto | Color blanco, homogéneo | Color blanco, homogéneo | Color blanco, homogéneo | Color blanco, homogéneo |
| Olor | A guanábana, lácteo fermentado, fresco, ligero a aloe | A guanábana, lácteo fermentado, fresco, ligero a aloe | A guanábana, lácteo fermentado, fresco, moderado a aloe | A guanábana, ligero a lácteo fermentado, fresco, ligero a aloe, |
| Sabor | A guanábana, lácteo fermentado, fresco, ligero a aloe, acidez ligera | A guanábana, lácteo fermentado, fresco, ligero a aloe, acidez ligera | A guanábana, lácteo fermentado, fresco, moderado a aloe, acidez ligera | A guanábana, ligero a lácteo fermentado, fresco, muy ligero a aloe, acidez ligera |
| Textura | Viscosa, cremosa, filantez ligera | Viscosa, cremosa, filantez ligera | Viscosa, cremosa, filantez moderada | Viscosa, cremosa, grumos moderados, filantez ligera |
| Impresión general | Excelente | Excelente | Buena | Aceptable |

Leyenda: fórmula 2: jugo 12,5 %; dosis de cultivo 3,3 %; fórmula 4: jugo 10,0 %; dosis de cultivo 3,0 %; fórmula 5: jugo 15,0 %; dosis de cultivo 3,0 %; Fórmula 6: jugo 8,95 %; dosis de cultivo 2,25 %

Como puede apreciarse las formulaciones alcanzaron una impresión general de calidad de excelente, buena y aceptable. Las formulaciones con dosis de jugo de sábila con 10 y 12,5 % obtuvieron la máxima calificación, por lo que resultaron leches fermentadas de excelente calidad. La formulación con 15 % de jugo recibió la calificación de buena por presentar moderado sabor y olor a sábila. La formulación 6 se decidió rechazarla por presentar problemas en sabor, olor y textura no relacionados con la dosis de jugo de sábila.

La aceptabilidad poblacional de las formulaciones se presenta en la tabla 5, donde se muestra el valor promedio de las calificaciones otorgadas por parte de los consumidores habituales y la evaluación de cada formulación.

De acuerdo a estos resultados puede elaborarse leche fermentada aromatizada y con adición de jugo de sábila de 10 a 15 %.

Tabla 5. Resultados de la aceptabilidad de las formulaciones seleccionadas con 80 consumidores habituales

| Fórmula | Dosis de jugo de sábila (%) | Valor medio (puntos) | Calificación |
|---------|-----------------------------|----------------------|-------------------------|
| 2 | 12,5 | 6 | Me gusta |
| 4 | 10 | 7 | Me gusta extremadamente |
| 5 | 15 | 6 | Me gusta |

Helado crema con adición de jugo de sábila

Las dos formulaciones de helados evaluadas por los consumidores habituales (83) obtuvieron la calificación de me gusta, nivel de agrado alto en la escala empleada. Para la evaluación de la calidad sensorial del helado a los catadores adiestrados de la fábrica se les presentó la boleta para helado crema, ya que era el producto que se pretendía obtener, pero al incorporarle el jugo de sábila la grasa disminuyó, por lo que pasó a ser un helado con características típicas de un helado de leche, debido a esto se decidió solo evaluar el helado con 10 % de jugo de sábila.

La tabla 6 representa la evaluación de la calidad sensorial del helado por los catadores adiestrados de la fábrica.

Tabla 6. Resultados de la evaluación de la calidad por catadores adiestrados

| Atributos | Característica | Puntuación media | Factor | Puntuación total |
|--------------|----------------|------------------|--------|------------------|
| Aspecto | Color | 5 | 1,4 | 7,00 |
| | Uniformidad | 5 | 1,4 | |
| Sabor | Tipicidad | 4,6 | 1,3 | 5,98 |
| Textura | Cremosidad | 5 | 1,3 | 6,50 |
| Total | | | | 19,48 |
| Calificación | | | | Muy buena |

Los catadores otorgaron el máximo de calificación a la característica cremosidad a pesar de tener un contenido de grasa menor a la de un helado crema, esto pudo estar dado por el jugo de sábila adicionado, que le aumentó al helado su cremosidad.

La calidad sensorial del helado obtuvo una calificación de “muy buena”, que corresponde a una puntuación alta en la escala de 20 puntos utilizada por el método del PAES. ⁽¹³⁾

De este resultado se puede concluir que la adición de jugo de sábila para un helado crema pudiera estar entre 10 a 15 % sin afectar su calidad sensorial ni la aceptabilidad poblacional.

Néctar de papaya con adición de jugo de sábila

La descripción de las características organolépticas de las formulaciones con buena estabilidad y la impresión general de su calidad sensorial se presentan en la tabla 7.

Tabla 7. Descripción de las características organolépticas de las formulaciones con buena estabilidad y su correspondiente calidad sensorial

| Atributos | Descripción | | | |
|-------------------|---|--|--|---|
| | Fórmula 1 | Fórmula 5 | Fórmula 6 | Fórmula 8 |
| Aspecto | Jugo color naranja, claro descolorido, separación en superficie, turbio, se perciben partículas de pulpa de fruta | Color naranja pronunciado con tono rojizo, en la superficie se nota franja de separación, partículas ligeras en suspensión | Color naranja pronunciado con tono rojizo, en superficie se nota franja de separación, turbio, se nota partículas y sedimento, apariencia no homogénea | Color naranja claro, en la superficie se nota ligera franja de separación, turbio, se observa partículas groseras |
| Olor | Nota frutal a papaya, olor a sábila | Nota frutal, ligeramente ácido, a <i>Aloe vera</i> moderado | Nota frutal, recuerda compota de papaya, se siente nota ligera <i>Aloe vera</i> | Nota frutal robusta y ligeramente amargo |
| Sabor | Ligero regusto amargo propio de la <i>Aloe vera</i> , predomina sabor a fruta, agradable | Equilibrado entre papaya y aloe, se siente un robusto amargor de ligero a moderado | Débil a fruta, aguachento, sabor débil, vacío, no definido | Débil, predomina más <i>Aloe vera</i> que la nota frutal, es robusto y ligeramente amargo |
| Textura | Cuerpo muy ligero, no homogéneo, se perciben partículas de la fruta | Cuerpo ligeramente viscoso, se asemeja a un néctar, se siente ligera arenosidad típica de la fruta | Muy ligera, aguada viscosidad, arenosidad | Cuerpo ligero, sensación arenosidad |
| Impresión general | Insuficiente | Aceptable | Pésimo | Pésimo |

Leyenda: fórmula 1- 32,5 % de pulpa, 7,5 % de jugo; fórmula 5- 40 % de pulpa, 10 % de jugo; fórmula 6- 40 % de pulpa, 5 % de jugo; fórmula 8- 43 % de pulpa, 7,5 % de jugo

Como puede observarse de las cuatro formulaciones evaluadas solo una obtuvo la calificación de aceptable (formulación 5), con 40 % de pulpa de papaya y 10 % de jugo de sábila, este resultado fue coincidente con los valores óptimos dados para la viscosidad y la estabilidad. Teniendo en cuenta los resultados de viscosidad, estabilidad y de la evaluación de la calidad sensorial se tomó la decisión de modificar la formulación del néctar con incremento de la pulpa de papaya a 45 %, para que prevaleciera en el aroma del néctar la nota frutal y mantener la adición de jugo de sábila al 10 % con vistas a lograr la viscosidad en el producto sin afectar los atributos sensoriales. Esta formulación fue la que se les presentó a los consumidores habituales para indagar sobre su aceptabilidad.

La nueva formulación del néctar de papaya se presentó a 107 consumidores habituales y obtuvo la calificación de “me gusta”, nivel de agrado alto en la escala empleada.

Teniendo en cuenta estos resultados se puede plantear que el néctar de papaya con jugo de sábila puede ser elaborado con 45 % de pulpa de papaya y 10 % de jugo de sábila, con buena aceptación por parte de los consumidores.

Mermelada de guayaba con jugo de sábila

En la tabla 8 se presentan los resultados de la aceptabilidad del producto con consumidores habituales.

Tabla 8. Resultados de la aceptabilidad de las formulaciones con 81 consumidores habituales.

| Relación pulpa-jugo de sábila | Puntuación media | Calificación |
|--------------------------------------|-------------------------|---------------------|
| 50-50 | 5 | Me gusta |
| 60-40 | 6 | Me gusta mucho |
| 70-30 | 6 | Me gusta mucho |

Las mermeladas con las tres relaciones pulpa-jugo de sábila tuvieron buena aceptación, la calificación mejoró con el incremento de pulpa de fruta, como fue el caso de las relaciones pulpa-jugo de sábila 60-40 y 70-30 que obtuvieron calificaciones similares en nivel de agrado.

Teniendo en cuenta estos resultados se puede concluir que para la elaboración de una mermelada de guayaba con adición de jugo de sábila pueden utilizarse las relaciones pulpa-jugo de sábila desde 70-30 hasta 50-50, obteniéndose un producto con buena aceptabilidad.

Conclusiones

Para la elaboración de bebidas de suero fermentado saborizado es posible utilizar concentraciones de jugo de sábila de 5 a 7,5 % para la obtención de un producto de buena calidad sensorial y buena aceptabilidad.

Con la adición de 10 a 15 % de jugo de sábila pueden elaborarse suero fermentado con la incorporación de pulpa de fruta, leche fermentada saborizada y helado crema sin afectar la calidad sensorial ni la aceptabilidad poblacional.

El néctar de papaya con jugo de sábila puede ser elaborado con 45 % de pulpa de papaya y 10 % de jugo de sábila, con calidad sensorial aceptable y buena aceptación por parte de los consumidores.

Para la elaboración de una mermelada de guayaba con adición de jugo de sábila pueden utilizarse las relaciones pulpa-jugo de sábila desde 70-30 hasta 50-50, para la obtención de un producto con buena aceptabilidad.

Referencias bibliográficas

1. SCHWEIZER, M. *Aloe vera La planta que cura*. París: APB & Marc Schweizer, 1994.
2. VEGA, A., AMPUERO, N. y DÍAZ, R. El Aloe vera (*Aloe barbadensis* Miller) como componente de alimentos funcionales. *Rev Chil Nutr.* 2005, **32**(3), 208-214.
3. REYNOLDS, T. *Medicinal and Aromatic Plants. Industrial Profiles*. Boca Ratón: CRC Press LLC, 2004.
4. PARK, Y. and SEUNG, K. *New perspectives of aloe*. New York: Springer, 2006.
5. LARIONOVA, M. *et al.* Estudio químico de los polisacáridos presentes en Aloe vera L. y Aloe arborescens Miller cultivados en Cuba. *Rev. Cubana Plant.Med* [en línea], **9**(1). [Consultado el 20 de febrero de 2021], <http://scielo.sld.cu/scielo>
6. HERNÁNDEZ MONZÓN, A. y ROMAGOSA IBIETA, S. Desarrollo de una leche fermentada probiótica con jugo de Aloe vera. *Tecnología Química.* 2015, **35**(1), 54-72.
7. RODRÍGUEZ VILLACIS, D. y HERNÁNDEZ MONZÓN, A. Desarrollo de una bebida fermentada de suero con la adición de jugo de Aloe vera y pulpa de fruta. *Tecnología Química* [en línea]. 2017, **37**(1). [Consultado el 20 de febrero de 2021], <http://scielo.sld.cu/scielo>

8. TILLÁN, J. Efecto hipolipemiante del Aloe vera L. *Rev Cubana Plant Med.* 2005, **10**, 3-4.
9. CONTRERAS-PINZÓN, M. Proceso de biotransformación láctica de jugo de aloe. *Ciencia Tecnología y Educación.* 2007, **22**, 35-42.
10. BRAVO, G., *et al.* Nivel de agrado, pH, color, consistencia de yogurt cremoso adicionado con diferentes concentraciones sábila (Aloe barbadensis Miller). En: *Memorias XII Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos* (Guanajuato: Universidad de Guanajuato). 2010. p. LA1391-LA1398.
11. DUARTE, C. Métodos objetivos para el control de la calidad sensorial. *Ciencia y Tecnología de Alimentos.* 2013, **23**(2), 12-17.
12. DUARTE, C., *et al.* Combinación de métodos para evaluar la calidad sensorial de helados Nestlé. En: *Memorias XII Conferencia Internacional sobre Ciencia y Tecnología de los Alimentos.* (Palacio de las Convenciones de Cuba, 13-17 de mayo de 2013). 2013, p.859-863, ISBN: 978 959 7003 42 7
13. ZAMORA, E. *Evaluación objetiva de la calidad sensorial de los alimentos procesados*. La Habana: Editorial Universitaria, 2007.
14. OFICINA NACIONAL DE NORMALIZACIÓN. Análisis sensorial – Metodología para el diseño de locales de ensayo, NC-ISO-8589. La Habana, 2020.
15. ESPINOSA, J. M. *Análisis sensorial*. La Habana: Editorial Félix Varela, 2014.
16. OFICINA NACIONAL DE NORMALIZACIÓN. Leches fermentadas. Especificaciones, NC-TS-457. La Habana, 2006.
17. OFICINA NACIONAL DE NORMALIZACIÓN. Jugos y néctares. Especificaciones, NC-340. La Habana, 2004.
18. CAMACHO, G. *Cómo preparar mermeladas*. Bogotá: ICTA. Universidad Nacional de Bogotá, 1983.

Conflicto de interés

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses

Contribución de cada autor al artículo

Aldo Hernández Monzón: procesamiento de resultados y redacción

Diómedes Rodríguez Villacis: trabajo experimental y procesamiento de resultados

Sarai Romagosa Ibieta: trabajo experimental y procesamiento de resultados.

Cira Duarte García: procesamiento de resultados y redacción.

Madelay Valdés Marín: trabajo experimental y procesamiento primario.