

ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA DE FLOR DE JAMAICA CON PRETRATAMIENTO DE SONICACIÓN (Hibiscus sabdariffa) ENDULZADA CON ESTEVIA (Stevia rebaudiana B.) Y ENRIQUECIDA CON ALOE VERA

Elaboration of a drink of flower of jamaica with pre-treatment of sonication (hibiscus sabdariffa) endulzada with estevia (stevia rebaudiana b.) And enriched with aloe vera

Torres G. Nancy¹
Gélvez O. Víctor
Ayala M. Magda

Resumen

En la actualidad la industria de alimentos busca ofrecer productos que además de ser nutritivos suplan ciertas funciones específicas en la salud de los consumidores. En este contexto el objetivo de este trabajo fue desarrollar una bebida a base de flor de Jamaica endulzada con Estevia y enriquecida con cristales de Aloe vera. También se evaluó el efecto de ultrasonido (US) sobre la extracción de la flor de Jamaica, para ello se elaboraron tres formulaciones (F1, F2 y F3) con un porcentaje de Estevia (2%, 3% y 4 %), el tratamiento de US se realizó a las tres formulaciones (F1 US, F2 US y F3 US), se determinó °Brix, pH, acidez, color y se aplicó una prueba sensorial utilizando una escala hedónica de 5 puntos para determinar el mejor porcentaje de Estevia. Como resultados se obtuvo que el pretratamiento con US disminuye el pH y por tanto aumenta la acidez por efecto de la cavitación, de acuerdo a los resultados de la prueba sensorial el porcentaje más adecuado de Estevia es el 3%, por tanto se concluye que es posible elaborar una bebida de flor de Jamaica endulzada con Estevia y enriquecida con Aloe vera y que el US mejora las características organolépticas al aumentar la extracción de pigmentos.

Palabras clave: Aloe vera, bebida, Estevia, Flor de Jamaica, Ultrasonido

Abstract

Currently, the food industry seeks to offer products that, in addition to being nutritious, provide certain specific functions in the health of consumers. Therefore the objective of this work was to develop a drink based on Jamaican flower sweetened with Stevia and enriched with Aloe vera crystals, likewise studying the effect of ultrasound (US) on the extraction of the flower of Jamaica, for this they elaborated three formulations (F1, F2 and F3) with a percentage of Stevia (2%, 3% and 4%), the US treatment was carried out to the three formulations (F1 US, F2 US and F3 US), °Brix was determined pH, acidity, color and a sensory test was applied using a 5-point hedonic scale to determine the best percentage of Stevia. As results it was obtained that the pretreatment with US decreases the pH and therefore increases the acidity due to the effect of

¹Departamento de Alimentos, Grupo Innova, Universidad de Pamplona. Pamplona (Colombia). Correo electrónico: jhoanatorres04@gmail.com

cavitation, according to the results of the sensory test the most adequate percentage of Estevia is 3%, therefore it is concluded that it is possible to make a Jamaican flower drink sweetened with Stevia and enriched with Aloe vera and that the US improves the organoleptic characteristics by increasing pigment extraction.

Key words: Aloe vera, drink, Stevia, Flower of Jamaica, Ultrasound

INTRODUCCIÓN

Actualmente la industria de alimentos está centrando esfuerzos en el cuidado de la salud del consumidor por medio del desarrollo de nuevos productos, entre los cuales se encuentran los bajos en calorías; adicional a ello se encuentran los productos con valor agregado que aportan componentes clave que ayudan a mejorar la salud.

El mercado de las bebidas se encuentra en constante crecimiento, los expertos aseguran que la tendencia de consumo es hacia las bebidas no alcohólicas debido al interés creciente que tienen los consumidores por el cuidado de su salud, y la relación que esta tiene con los alimentos y bebidas que ingieren.^{1, 14, 17}

Una alternativa importante es la utilización de colorantes y saborizantes de origen natural.

Además en la actualidad se enfoca la atención en el uso de antioxidantes de origen natural, ya que éstos han demostrado tener un efecto benéfico en la salud humana, sobre todo en la reducción de riesgo de cáncer, en enfermedades cardiovasculares y en la prevención de enfermedades neurodegenerativas.²

La flor de Jamaica es utilizada como colorante alimentario, fabricación de jarabes y preparación de bebidas, mermeladas y concentrados ya sea en forma líquida o de polvos para la preparación de bebidas instantáneas y envasados en sobres para preparar infusiones.³ Los cálices de flor de Jamaica son fuente abundante de ácidos fenólicos y otros flavonoides con actividad antioxidante.⁴

La Estevia es una planta medicinal, pues demuestra tener efectos beneficiosos sobre la diabetes y que posee glucósidos con propiedades edulcorantes sin calorías. Su poder edulcorante es 30 veces mayor que el azúcar y el extracto alcanza de 200 a 300 veces más.⁵

Por otra parte desde el punto de vista de la nutrición humana, se han identificado más de 75 compuestos en el Aloe vera, principalmente vitaminas, minerales, enzimas y aminoácidos, además de otras sustancias de interés para el organismo.⁶

A su vez el empleo del ultrasonido (US) en el procesamiento de alimentos presenta ventaja sobre los procesos tradicionales, al reducir tiempos de proceso y mejorar atributos de calidad. 7 La extracción asistida por US utiliza ondas de una frecuencia determinada que facilitan la extracción de los compuestos bioactivos del material vegetal. Las partículas sólidas y líquidas del medio vibran y se aceleran ante la acción ultrasónica, como resultado, el soluto pasa rápidamente de la fase sólida al disolvente.8

Por lo anteriormente expuesto el objetivo de este trabajo fue elaborar una bebida a partir de flor de Jamaica endulzada con Estevia y enriquecida con cristales de Aloe vera y determinar el efecto de ultrasonido sobre la extracción de la flor de Jamaica.

MATERIALES Y MÉTODOS

Materia prima: Se utilizó flor de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa*), Estevia (*Stevia rebaudiana* B.) y aloe vera, adquiridas en un establecimiento comercial de la ciudad de Cúcuta.

Extracción del gel de Aloe vera: Se realizaron operaciones de lavado, desinfección y corte de las pencas de Aloe vera 9, los cristales obtenidos se trocearon y se sometieron a tratamiento térmico a 80°C por 10 minutos.

Pretratamiento con Ultrasonido (US): La flor de Jamaica fue sometida a una frecuencia de ultrasonido de 40 KHz/130 W a 30°C durante 10 min con un equipo Branson 3800, Modelo M 3800H10, para ello se pesaron 6 g de la muestra y se diluyeron en 100 ml de agua. Para el blanco se elaboraron bebidas con flor de Jamaica sin tratamiento.

Formulaciones: Se realizaron tres formulaciones en donde la variable fue el porcentaje de Estevia (Tabla 1).

Tabla 1. Formulaciones de la bebida de flor de Jamaica.

Materia prima	F1	F2	F3
Agua (%)	100	100	100
Cristales de sábila (%)	20	20	20
Flor de Jamaica (%)	0.5	0.5	0.5
Estevia (%)	0.2	0.3	0.4

Elaboración de la bebida: El proceso de elaboración consistió en la extracción de la flor de Jamaica y la Estevia, para ello se colocó en calentamiento en el agua hasta llegar a 100°C por 5 minutos, luego se procedió a filtrar con un tamiz de 2 mm para eliminar los residuos sólidos,

posteriormente se añadieron los cristales de Aloe vera a la mezcla aún caliente, se envasó y almacenó en refrigeración para su posterior análisis.

Análisis fisicoquímico

°Brix o sólidos solubles totales (SST): Según el método 932.12/90 de la AOAC, para ello se utilizó un refractómetro (ATC FG-113) con una escala de 0-32%.

Acidez titulable (AT): El porcentaje de acidez se determinó como porcentaje de ácido cítrico, por el método de titulación potenciométrica (AOAC 942.05/90), con NaOH 0.1N hasta un pH de 8.2.

pH: Se realizó por el método potenciométrico empleando un pH-metro (SCHOTT Instruments) siguiendo lo establecido por la AOAC 981.12/90.

Análisis de color: Se empleó un espectrofotocolorímetro de esfera X-RITE SP62, empleándose el observador estándar con un ángulo de visión de 10°, iluminante patrón D65, un espacio de color CIE L*a*b* donde L* es la luminosidad (0, negro; 100, blanco), a* indica la cantidad de componente rojo-verde en el color medido, para valores positivos y negativos respectivamente y, de forma similar, b*, para el componente amarillo-azul.

Análisis sensorial: Se aplicó una prueba hedónica utilizando una escala de 5 puntos (donde 5 es me gusta mucho y 1 me disgusta mucho) con el fin de determinar qué porcentaje de Estevia era el más adecuado; se evaluaron los atributos de color, olor, sabor e impresión global, para ello se entregaron muestras codificadas con números aleatorios de cuatro dígitos. En la prueba participaron 12 jueces semientrenados, adicional a ello se aplicó una prueba de preferencia en donde los jueces debían indicar cuál de las muestras le gustaba más.

Análisis estadístico: Todos los análisis se realizaron por triplicado y se calculó la media y la desviación estándar de los datos. Se aplicó análisis de varianza y pruebas post-hoc para determinar diferencias mínimas significativas entre las formulaciones para un nivel de significancia de $P \leq 0.05$.

Para analizar los datos de la prueba de preferencia se utilizó la tabla de significancia de Roessler et al11, para un nivel de significancia del 5%.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis fisicoquímico

La tabla 2 muestra los valores medios de °Brix, pH y acidez de las formulaciones con y sin pretratamiento de US, encontrando diferencias mínimas significativas entre formulaciones en el pH y la acidez.

Tabla 2. Resultados análisis fisicoquímico

Formulación	°Brix	pH	% Acidez
F1	1±0.00a	2.65±0.01a	0.17±0.00b
F2	1±0.00a	2.67±0.01d	0.19±0.01a
F3	1±0.00a	2.78±0.01c	0.23±0.01a
F1 US	1±0.00a	2.61±0.01b	0.17±0.02b
F2 US	1±0.00a	2.65±0.01a	0.22±0.03a
F3 US	1±0.00a	2.68±0.00e	0.23±0.03a

Letras diferentes entre filas indica diferencia significativa entre medias para un nivel de significancia del 5% ($P \leq 0.05$).

No hubo diferencia mínima significativa en los °Brix de las formulaciones, es decir la variación del porcentaje de Estevia y la aplicación de US no afectó el contenido de sólidos solubles.

Los valores de pH encontrados (2.61-2.78) son similares a los reportados por Ramírez et al para extractos de cálices de Jamaica de diferente grado de madurez (2.11-2.81); por el contrario estudios realizados con agua de Jamaica altamente consumida en México reportan un valor mayor (3.66)¹². Los resultados estadísticos mostraron que hay variación en el pH, el cual presentó diferencia mínima significativa entre las formulaciones, excepto para F1 y F2US. De acuerdo a lo anterior se puede decir que al incrementar el contenido de Estevia hay una pequeña variación de pH, siendo proporcional.

En cuanto al tratamiento de US éste tiende a disminuir el pH de las muestras, coincidiendo con lo reportado por Porras et al, (2011)¹³, Romero et al., (2013)¹⁵ y Campo y Ordoñez (2013)¹⁶ quienes determinaron que existe un efecto significativo ($\alpha=0,05$) del ultrasonido sobre pH de la pulpa de mango, el cual se evidencia al analizar la cantidad de iones hidrogeniones liberados, producto de la aplicación de ondas de ultrasonido.¹³

Por otra parte F1 y F1 US presentaron diferencia mínima significativa en el porcentaje de acidez frente a las demás formulaciones, siendo menor. No hubo variación en las muestras tratadas con US, excepto en F2 donde hay incremento de la acidez.

El porcentaje de acidez está ligado al pH, siendo inversamente proporcionales. El aumento de la acidez se atribuye probablemente a la degradación del oxígeno disuelto durante la cavitación producida por las ondas de ultrasonido.¹³

Análisis de color

En la tabla 3 se muestran las coordenadas de color CIE L*a*b* obtenidas para cada formulación.

Tabla 3. Resultados de la evaluación del color de las formulaciones.

Formulación	L*	a*	b*
F1	36.41±2.92a	16.48±0.01a	32.36±0.01a
F2	37.19±2.68ab	17.49±0.01a	33.36±0.00a
F3	39.42±1.55b	18.45±0.01a	33.46±0.01a
F1 US	37.06±3.22a	17.71±0.01a	32.61±0.03a
F2 US	37.69±8.38ab	18.18±0.01a	33.25±0.02a
F3 US	48.47±5.52c	22.56±0.00b	38.50±0.03b

Letras diferentes entre filas indica diferencia significativa entre medias para un nivel de significancia del 5% ($P \leq 0.05$).

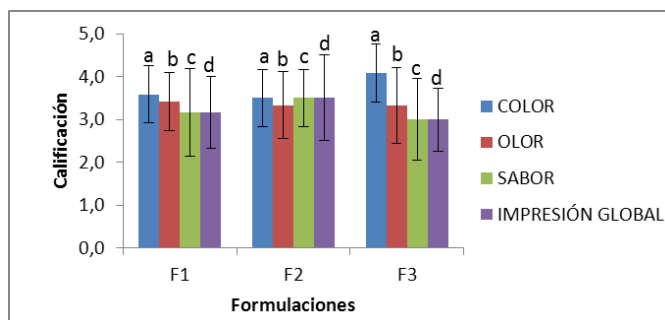
Para los valores de luminosidad se presentaron diferencias mínimas significativas entre formulaciones. F1 presentó diferencia mínima significativa frente a F3 y F3 US con valores de luminosidad más bajos. F3 US presentó diferencia mínima significativa frente a las demás formulaciones siendo mayor su luminosidad.

En el componente a^* y b^* no hubo diferencia mínima significativa entre las formulaciones excepto en F3 US en donde se observaron valores mayores.

Análisis sensorial

La gráfica 1 muestra los resultados obtenidos en la prueba hedónica, en donde se evidencia que no existe diferencia significativa entre las muestras para los parámetros de color, olor, sabor e impresión global.

Gráfica 1. Resultados evaluación sensorial



Medias con letras diferentes indican diferencia significativa para un nivel de significancia del 5% ($P \leq 0.05$).

Aunque no se presentó diferencia significativa entre las muestras, se evidencia una preferencia en sabor e impresión global para F2 con un promedio de 3.5, lo cual queda confirmado en la prueba de preferencia en donde el 58.33% de los panelistas indicaron que la muestra F2 era la que más les gustaba, al realizar el análisis estadístico se encontró diferencia mínima significativa en la preferencia de las tres formulaciones.

CONCLUSIONES

Es posible elaborar una bebida a base de flor de Jamaica endulzada en con un 3% de Estevia y enriquecida con cristales de Aloe vera lo que la convierte en una bebida funcional debido a las propiedades nutricionales que aporta.

El pretratamiento de la flor de Jamaica con Ultrasonido mejoró la extracción presentando un mejor color en las bebidas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANGEL DEL ANGEL EDEL. ACCIÓN BIOMÉDICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DE LA SÁBILA (Aloe barbadensis M.). 2015.
- Bustamante Bustamante F. Desarrollo de una bebida funcional a base de extracto de equisetum arvense cola de caballo edulcorado con stevia rebaudiana bertonii stevia. 2015.
- Campo-Vera Y, Gélvez-Ordoñez V, Gonzalez-Cuello R. Efecto de la termosonicación sobre el color de fresas deshidratadas. Agron Colomb. 2016;34(1Supl):S230-S233.
- Campo V. Yesenia y Gélvez O. Víctor M. (2013). Efecto de la termosonicación sobre las propiedades fisicoquímicas del hongo comestible (Pleurotus ostreatus) fresco empacado al vacío. BISTUA: Revista de la Facultad de Ciencias Básicas. ISSN 0120-4211. Volumen 9 N° 2. Pp: 55 – 63.
- Castañeda D., Claudia, Carvajal, Eduardo R. (2014). Eficiencia biológica de pleurotus ostreatus cultivado en fibra de palma de aceite. Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria. ISSN 1692-7125, 12 (1), pp: 63 - 70.
- García A., Omar R., Pinzón F., Magda I., Sánchez A., Leidy T. (2013). Extracción y propiedades funcionales del almidón de yuca, manihot esculenta, variedad ica, como materia prima para la elaboración de películas comestibles. Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria. ISSN 1692-7125, 11 (1), pp: 13 - 21.
- Goñi SGS-AI. Hibiscus sabdariffa L: Fuente de fibra antioxidante. Arch Latinoam Nutr. 2010;60(1):79.

- Granados, C. C., y Torrenegra, M. A. (2016). Elaboración de una mermelada a partir del peciolo de ruibarbo (*Rheum rhabarbarum*). Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria. ISSN 1692-7125. Volumen 14 N° 2. Pp: 33 – 41.
- Huertas P., Ricardo A. (2014). Efecto de la adición de yacon (*smallanthus sonchifolius*) en las características fisicoquímicas, microbiológicas, proximales y sensoriales de yogur durante el almacenamiento bajo refrigeración. Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria. ISSN 1692-7125, 12 (1), pp: 5 - 14.
- Izaguirre-Silva J, Belmares-Cerda R, Cruz-Hernández M. Uso de Tecnologías Emergentes para la Elaboración de Bebidas Funcionales (Aloe Vera). Rev Científica. 2013;5(9).
- Mateus M., Lida Y., Pérez C., Luz A. (2016). Bebida fermentada a base de arroz con adición de probióticos. Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria. ISSN 1692-7125, 14 (1), pp: 58 - 73.
- Montero JNP, Jiménez CAR, Villarreal BDY. Aplicación de ultrasonido en el procesamiento de mora de Castilla (*Rubus glaucus* Benth): Efecto sobre la calidad funcional y evaluación como pretratamiento al secado convectivo. Aliment Hoy. 2012;21(27):15-38.
- Porras O, González G, Castellanos A, Ballesteros J, Pacheco M. Efecto de la aplicación de ondas de ultrasonido sobre las propiedades fisicoquímicas, reológicas y microbiológicas de pulpa de mango (*mangifera indica* L.) Variedad común. Aliment Hoy. 2011;20(23):52-77.
- Parra H. Ricardo A. (2013). Efecto del té verde (*camellia sinensis* L.) En las características fisicoquímicas, microbiológicas, proximales y sensoriales de yogurt durante el almacenamiento bajo refrigeración. Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria. ISSN 1692-7125. Volumen 11 N° 1. Pp: 56 - 64.
- Púa R., Amparo L., Barreto R., Genisberto E., González A., Jessica., Acosta V., César. (2016). Composición nutricional de las hojas del silbadero (*geoffroea spinosa* jacq) del municipio de tubará (atlántico). Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria. ISSN 1692-7125. Volumen 14, N° 1, p. 38 - 48.
- Pua R., Amparo L., Guzmán N., Norleyn M. (2014). Calidad higiénica y determinación de *escherichia coli* y *salmonella* spp en carne de cerdo en expendios de Barranquilla. Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria. ISSN 1692-7125, 12 (1), pp: 15 - 22.
- Pua, R. Amparo L. y Barreto, G. R., Ariza, C. S. (2015). Extracción y caracterización de la pectina obtenida a partir de la cáscara de limón Tahití (*citrus x latifolia*) en dos estados de maduración. Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria. ISSN 1692-7125, 13 (2), pp: 180-194.
- Rangel Pérez, M. (2017). Actividad antimicrobiana de aceites esenciales de naranja dulce (*citrus sinensis*) y limón criollo (*citrus aurantifolia*) como control en el añublo bacterial de la panícula del arroz. Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria. ISSN:1692-7125, 15 (2), pp: 28 – 44.

- Romero B., Pedro E, Gélvez Ordóñez Víctor M. (2013). Efecto de los campos magnéticos y el ultrasonido sobre la calidad microbiológica y las propiedades funcionales en una emulsión de carne de bufalo (*bubalus bubalis*). BISTUA: Revista de la Facultad de Ciencias Básicas. ISSN 0120-4211. Volumen 11 N° 1. Pp: 67 – 76.
- Reyes-Luengas A, Salinas-Moreno Y, Ovando-Cruz ME, Arteaga-Garibay RI, Martínez-Peña MD. Análisis de ácidos fenólicos y actividad antioxidante de extractos acuosos de variedades de jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.) con cálices de colores diversos. Agrociencia. 2015;49(3):277-290.
- Robles-Ozuna LE, Ochoa-Martínez LA. ULTRASONIDO Y SUS APLICACIONES EN EL PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS. Rev Iberoam Tecnol postcosecha. 2012;13(2).
- Rodríguez-Riera Z, Robaina-Mesa M, Jáuregui-Haza U, Blanco-González A, Rodríguez-Chanfrau JE. Empleo de la radiación ultrasónica para la extracción de compuestos bioactivos provenientes de fuentes naturales. Estado actual y perspectivas. Rev CENIC Ciencias Químicas. 2014;45:139-147.
- Roessler EB, Baker GA, Amerine MA. ONE-TAILED AND TWO-TAILED TESTS IN ORGANOLEPTIC COMPARISONS. J Food Sci. 1956;21(1):117-121.
- Silvera S, Anderson J, Sernaque Villalobos EM. Programa de Producción y Comercialización de Stevia Rebaudiana Bertoni, Contribuyendo a Proteger el Medio Ambiente ya Mejorar las Condiciones de Vida de los Agricultores del Distrito de Pitipo para el Periodo-2015-2020. 2017.
- Soto M de LM, Vargas LFA. Rehidratación post-ejercicio con diferentes tipos de bebidas: Agua pura, bebida deportiva y agua de Jamaica. Pensar en Mov Rev Ciencias del Ejerc y la Salud. 2002;2(1):41-54.
- Tovar H., María E. (2015). Evaluación del almidón de papa como floculante para el tratamiento de aguas residuales domésticas. Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria. ISSN 1692-7125, 13 (1), pp: 123 - 135.