

DESARROLLO Y EVALUACIÓN SENSORIAL DE UNA BEBIDA TIPO NECTAR A BASE DE MANGO (*Mangifera indica*) Y MORINGA (*Oleífera*).

DEVELOPMENT AND SENSORY EVALUATION OF A NECTAR-TYPE DRINK BASED ON MANGO (*Mangifera indica*) AND MORINGA (*Oleífera*).

Villada Castillo Dora Clemencia¹, *Ochoa Florez Diego Enrique^{1*}, Pabón Mora Carolina²

¹Universidad Francisco de Paula Santander, Departamento de medio ambiente. Programa de Ingeniería Agroindustrial.

²Universidad de Pamplona, Facultad de Ingenierías y Arquitectura. Programa Ingeniería de Alimentos sede Villa del rosario., Grupo de Investigaciones GIBA *Correo electrónico: diegoenriqueof@ufps.edu.co ; Tel: 3219832906, Cúcuta-Norte de Santander. Colombia

Recibido: julio 16 de 2022; Aceptado diciembre de 2022

RESUMEN

La moringa es una planta herbácea de alto valor nutricional ideal para suplementar alimentos, cuyas propiedades actúan como antioxidante con características funcionales. Por lo cual, el objetivo investigación fue desarrollar una bebida a base de mango (*mangifera indica*) y moringa (*oleífera*) con el fin de establecer la concentración de moringa de mayor aceptabilidad sensorial. Para esto, se realizó una selección de la variedad de mango de mejores características físicas, químicas y colorimétricas. Posteriormente, se realizaron bebidas de mango al 20, 30, 40 y 50% de moringa y fueron evaluadas sensorialmente mediante una prueba hedónica de 9 puntos. Se encontró que la variedad de mango dulce presentó mejores cualidades químicas como los sólidos solubles, lo cual realza la percepción sensorial en el consumidor, así mismo que las concentraciones de 40 y 50% de moronga se calificaron como invasivas de sabor, mientras que las concentraciones de 20 y 30% no presentaron diferencias entre el panel sensorial. Siendo las

*Autor a quien debe dirigirse la correspondencia Diego E. Ochoa -
Email: diegoenriqueof@ufps.edu.co

concentraciones de 20 y 30% las de mayor gusto, aceptación por parte de los jueces consumidores. Siendo las más viables para la elaboración de bebidas a base de mango dulce.

Palabras clave: aceptación, bebida, evaluación sensorial, mango, moringa.

ABSTRACT

Moringa is a herbaceous plant with high nutritional value, ideal for supplementing food, whose properties act as an antioxidant with functional characteristics. Therefore, the research objective was to develop a drink based on mango (*mangifera indica*) and moringa (*oleifera*) in order to establish the concentration of moringa with the highest sensory acceptability. For this, a selection of the mango variety with the best physical, chemical and colorimetric characteristics was made. Subsequently, mango drinks at 20, 30, 40 and 50% moringa were made and sensory evaluated using a 9-point hedonic test. It was found that the sweet mango variety presented better chemical qualities such as soluble solids, which enhances the sensory perception in the consumer, likewise that the concentrations of 40 and 50% of moronga were qualified as flavor invasive, while the concentrations 20 and 30% did not present differences between the sensory panel. Being the concentrations of 20 and 30% the most tasteful, acceptance by consumer judges. Being the most viable for the preparation of drinks based on sweet mango.

Keywords: acceptance, drinking, sensory evaluation, mango, moringa.

INTRODUCCIÓN

La industria de alimentos ha implementado plantas con propiedades funcionales para el enriquecimiento y fortificación de productos en el mercado. Sin embargo, se indaga en lograr equilibrios sensoriales para el consumidor logrando mayor aceptación, esto dado a los sabores invasivos de las plantas. Es por ello, que se emplean frutas que enmascaren tales sabores, sumado a la aplicación de edulcorantes y saborizantes con el fin de reforzar tal característica.

Mango (*Mangifera indica*) variedades y propiedades.

La variedad de mango tommy atkins es una variedad de porte alto, fruta de color rojo intenso, la cual pesa hasta 700 gramos, su semilla es pequeña y representa el 7% del peso total del fruto. Externamente, tiene cáscara relativamente gruesa, es muy firme, posee pocas fibras, son muy pequeñas y delgadas. Esta es una fruta de buena calidad, regular de sabor y se considera de alta producción al nivel mundial. Uno de los problemas de la variedad Tommy, tiene que ver son que está sujeto al rompimiento fisiológico del fruto antes de la madurez, debido a bajos niveles de calcio y la alta vulnerabilidad a ataques de hongos. Estos

últimos causan la pudrición interna del fruto, y piel blanda principalmente (Alizadeh, 2021).

Esta variedad es resistente al manejo de la fruta en plantación y postcosecha; algo tolerante a la antracnosis y al ataque de insectos, pero susceptible a la pudrición interna de la fruta, ataque de bacteria en el tronco, de producción muy irregular y alternante (Lebaka *et al.*, 2021). Mientras que el mango variedad dulce o común se caracteriza por ser un árbol que puede alcanzar un tamaño gigante, hasta 40 metros de alto, con un tronco de 2.5 metros de diámetro (Maldonado-Celis *et al.*, 2019). La copa es generalmente redonda, ancha y densa. Crece de modo irregular apareciendo masas de follaje joven, de color rojizo, o verde claro, que hacen contraste con el color verde oscuro de las hojas maduras. El fruto varía mucho en forma y tamaño: muy alargado o casi redondo, desde media libra hasta 2.5 kilos. El color generalmente cuando madura es amarillo o anaranjado, con manchas rojas en ciertas variedades. La pulpa más o menos fibrosa según las variedades, rodea una semilla larga, aplanada y dura. Las fibras que invaden la pulpa parten de la semilla (Lebaka *et al.*,

2021). Siendo una de las variedades de mayor regularidad, sabor dulce y altos índices de producción (Lakhanpal y Vaidya, 2015).

Moringa (*Oleífera*) propiedades y beneficios nutricionales.

La moringa pertenece a la familia *Moringaceae*, un grupo pequeño de plantas dentro del inmenso orden *Brassicales* que incluye la familia de la col y del rábano, junto con la familia del mastuerzo y de las alcaparras (Gopalakrishnan *et al.*, 2016; Nkechinyere Onyekwere y Felix I., 2014). *Moringaceae* comprende únicamente un género de moringa dentro del cual hay 13 especies de las cuales abarcan una gama muy diversa de hábitos o formas de crecimiento, desde hierbas y arbustos hasta árboles grandes. Si bien varían mucho en su forma, es muy fácil distinguir un miembro de Moringa de cualquier otra planta dado a su forma característica (Olson y Fahey, 2011).

Las hojas, las flores y los frutos, popularmente conocido como baquetas, están siendo utilizados en los alimentos tradicionales para ciertas preparaciones con fines funcionales (Ma *et al.*, 2020). Sus hojas son ricas en nutrientes y contienen cantidades significativas de calcio, hierro,

proteínas y vitaminas como A, B, y C (Ramachandran *et al.*, 1980).

Dentro de sus propiedades nutricionales, se resaltan las hojas secas de Moringa, las cuales contienen de carbohidratos (57,01%), proteínas (18,92%), grasas (2,74%), fibra (9,31%), humedad (4.09%) y cenizas (7,95%), además de pequeñas cantidades de varios fitoquímicos tales como alcaloides, antocianina, antraquinona, cardíaca glucósidos, carotenoides, flavonoides, saponinas, esteroides, taninos y terpenoides (Moyo *et al.*, 2011; Nkechinyere Onyekwere y Felix I., 2014)

Empleo de extractos de moringa en la industria de alimentos.

Fajardo-Argoti *et al.*, (2021) desarrollaron un néctar de mango con adición de probiótico *Lactobacillus gasseri* e inulina como alimento funcional, sin aditivos químicos y como una alternativa a la industria de alimentos. Indicando que la aplicación de compuestos químicos funcionales mediante néctares permite alto consumo en la población dado a que este fruto enmascara sabores desagradables. Por lo anterior, se ha empleado el mango y extractos de moringa en la elaboración de bebidas como yogurt (Saeed *et al.*, 2021), compotas (Cruz *et al.*,

2022), téis (Abd el-Razek et al., 2019; Yusuf et al., 2022) y purés (Peñaflorida y Masbaño, 2015). Sin embargo, se ha indicado que la aplicación de edulcorantes (Okoruwa et al., 2015) se hacen necesarias con el fin de causar mayor aceptación sensorial (Enrique et al., 2009).

Finalmente, dado a las propiedades nutricionales y funcionales demostradas de

la moringa, la hacen que sea un compuesto idóneo para la suplementación de alimentos. Por lo anterior, el objetivo trazado fue desarrollar una bebida a base de mango (*mangifera indica*) y moringa (*oleifera*) con el fin de establecer la concentración de moringa de mayor aceptabilidad sensorial.

MATERIALES Y MÉTODOS

Selección de la variedad de mango para la elaboración de la bebida.

Para establecer la variedad de mango más adecuada para el desarrollo de la bebida, se trabajaron con 2 variedades de mango: Tommy Atkins y Dulce o Azúcar, para un total de 5 mangos por variedad. Para poder establecer la relación Cáscara-Pulpa-Semilla se realizó un pesaje por cada una de sus partes. A los mangos seleccionados se les determinaron las siguientes características físicas:

- Diámetro longitudinal y transversal: Se empleó un pie de rey para realizar la medida del largo y ancho de un mango en las zonas más predominantes de cada uno.

- Peso: El peso fue determinado con una balanza analítica marca Javar $\pm 0,01$ g, modelo FU-3. Se despulparon con el fin de establecer el porcentaje de concha, pulpa y semilla.
- Estado de madurez de las variedades de mango: Los mangos usados en el estudio fueron sometidos a la evaluación del estado de madurez mediante cartas de color según lo establecido en la Norma Técnica Colombiana (NTC) 5139 para mango.
- pH: la medición del pH se realizó con un potenciómetro marca SCHOTT, modelo CG 843P previamente calibrado.
- Sólidos solubles: Se empleó un refractómetro para establecer el contenido de sólidos solubles en la pulpa de mango.

- Rendimiento: Para escoger la mejor variedad de mango se evaluó la relación entre la obtención de pulpa y los subproductos como son: Cáscara y semilla. Para este fin se aplicó la siguiente ecuación:

$$\%Rend. = \frac{\text{peso de pulpa}}{\text{peso inicial del fruto}} * 100$$

Desarrollo de la bebida a base de mango (*mangifera indica*) y moringa (*oleífera*)

- Obtención de pulpa de mango y extracto de moringa: tras realizar la selección de la variedad de mango para la elaboración de la bebida, se despulpó con el fin de obtener una pulpa homogénea y sin residuos de concha y semillas. Las hojas de moringa se lavaron con agua potable y desinfectaron con una solución de hipoclorito de sodio a 100 ppm. Se realizó una concentración de proporciones masa / masa entre moringa y agua, siguiendo la metodología propuesta por Vanajakshi *et al.*, (2015) bajo la siguiente proporción: 1:1 (una parte de moringa y una parte de agua). Se obtuvo una pasta la cual se sometió a un homogeneizador eléctrico marca Oster con un tiempo de acción de 5 minutos.

- Formulación de la bebida de mango (*mangifera indica*) y moringa (*oleífera*): La bebida se desarrolló de manera general con pulpa de mango y agua en relación 1:1, con la adición de azúcar hasta 10% de sólidos solubles. Posteriormente, se agregó el extracto de moringa según la tabla 1 en 4 tratamientos diferentes.

Tabla1. Formulación de los tratamientos.

TRATAMIENTO	CONTENIDO DE MORINGA EN (%)
T1	20
T2	30
T3	40
T4	50

Evaluación sensorial de las bebida tipo néctar elaboradas

La elección de la formulación óptima fue realizada mediante una prueba sensorial de aceptabilidad a 30 jueces consumidores no entrenados mediante una prueba hedónica de 9 puntos.

Con el fin de establecer la variedad de mango y la concentración de moringa de mayor aceptación, los datos fueron evaluados mediante análisis de varianza ANOVA un factor, con un nivel de significancia del 95%.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Selección de la variedad de mango más adecuada para la elaboración de la bebida.

Las características físicas evaluadas de las variedades de mango Tommy y Dulce se observan en la tabla 2. La variedad Tommy se caracteriza por ser una variedad de mango mejorada genéticamente (Asohofrucol *et al.*, 2013) en el cual modificaron características como la cantidad de pulpa y semilla. La variedad Dulce es una variedad criolla, con características físicas diferentes a la variedad Tommy, por lo cual se evidenciaron diferencias significativas entre ambas.

El diámetro longitudinal obtenido para la variedad de mango Tommy fue de 11,068 cm, el cual coincide con el rango de aceptabilidad (10,37-11,28 cm) establecido en una investigación realizada por E. Soto *et al.*, en el año 2015. La variedad de mango dulce obtuvo 7,501 cm de diámetro longitudinal, el cual se encuentra dentro del rango de aceptabilidad (6-9,7 cm) argumentado por Siller-Cepeda *et al.*, (2009). Estos valores obtenidos en las dos variedades de mango, indica que cumplen

con los valores estipulados por las respectivas referencias.

Tabla 2. Características físicas de las variedades de mango.

Parámetro	Variedad Tommy	Variedad Dulce
Diámetro Longitudinal (cm)	11,068±0,472	7,501±0,274
Diámetro Transversal (cm)	8,205±0,290	5,471±0,138
Peso fruto (g)	356,383±0,632	131±0,521
Peso (g) y rendimiento (%) de cáscara	56,73±0,09 %: 15,91	29±0,332 %: 22,137
Peso (g) y rendimiento (%) de pulpa	234,841±0,672 %: 65,896	70±0,251 %:53,435
Peso (g) y rendimiento (%) de semilla	64,812±0,861 %:18,186	32±0,432 %:24,427

El diámetro transversal obtenido de la variedad de mango Tommy fue de 8,205 cm, esta variedad puede tener diámetros trasversales entre 1,5 a 10 cm (Sergent, 1999) por lo tanto, el valor obtenido está dentro de este rango estipulado. Por otra parte, la variedad de mango dulce obtuvo 5,471cm, el cual está entre el rango 5 – 6,7 cm, determinado por Siller-Cepeda *et al.*, (2009). Las variedades de mango Tommy y dulce, estudiadas cumplieron con los rangos estipulados en las referencias bibliográficas

y se encuentran en el rango promedio admisible.

Con respecto al peso de fruto, se obtuvo para el fruto entero de Tommy Atkins 356,383 g, esta variedad puede llegar a pesar hasta 700 g, tal como lo establece Asohofrucol *et al.*, (2013). Por otra parte, la variedad de mango dulce obtuvo 131 g de peso del fruto, y puede llegar a pesar entre 77 y 226 g como lo indicó García-Paternina *et al.*, (2015). La variedad Tommy y dulce se diferencian a simple vista debido a las proporciones del fruto, es decir la variedad mejorada es más grande con respecto a la variedad dulce.

En cuanto al rendimiento de cascara, la variedad de mango Tommy atkins obtuvo 15,918 %, y comparándolo con el resultado de Carreño *et al.*, en el 2011, establece para esta variedad un máximo del 10%, ésta diferencia puede ser debido a la inadecuada operación de pelado, esto conlleva a que el fruto pierda rendimiento de extracción de pulpa ocasionando un desaprovechamiento de esta. Para la variedad de mango dulce se obtuvo un rendimiento de cascara igual a (22,137%), el cual coincide con el rango de la referencia (0 - 32%) estipulado por García-Paternina *et al.*, (2015).

El rendimiento de pulpa obtenido en la variedad de mango tommy atkins fue de (65,896%), el cual coincide con el valor o rango (60 y 75%) de la referencia (Quintana *et al.*, 2015). Para la variedad de mango dulce se obtuvo (53,435%) de rendimiento en cascara, el cual también coincide con el rango (45 - 77%) de la referencia (García-Paternina *et al.*, 2015).

El rendimiento de semilla obtenido en la variedad de mango tommy atkins fue de 18,186%, el cual no coincide con el rango de (11% como máximo) especificado por la referencia (Carreño y Nocua, 2011). Para la variedad de mango dulce se obtuvo un promedio de 24,427%, el cual no coincide con el rango (Entre 9 - 22%) (García-Paternina *et al.*, 2015). El obtener rendimientos de semilla por encima de los rangos especificados en las referencias ocasiona que haya pérdidas en el rendimiento de pulpa de los frutos, lo cual afecta directamente la producción de la bebida.

El análisis estadístico arrojó diferencias significativas en todos los parámetros físicos tomados en las variedades de mango tommy atkins y dulce. Esto dado a que el p-valor obtenido de los parámetros físicos fue menor a 0.05 o 5%. Esto se debe a que las

dimensiones y pesos del mango tommy son muy diferentes o mayores a las del mango dulce ya que dicha variedad es catalogada como “mejorada” (Asohofrucol *et al.*, 2013) por poseer mayor cantidad de pulpa y menos semilla.

En la tabla 3 se observan los resultados obtenidos para las propiedades físicas de las variedades de mango analizadas. La variedad de mango tommy atkins obtuvo un pH de 3,466, el cual coincide con el rango de (3,4 a 3,5) (Asohofrucol *et al.*, 2013). Por otra parte, la variedad de mango dulce obtuvo un pH de 5,055 coincidiendo con el valor o rango de (4,4 a 5,2) (García-Paternina *et al.*, 2015). Según Vanajakshi *et al.*, (2015) el mango puede presentar pH menor a 3,5.

Tabla 3. Propiedades químicas de las variedades de mango.

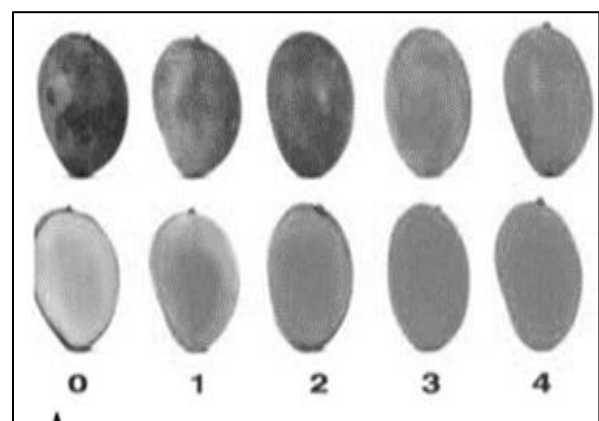
Parámetro Químico	Variedad Tommy	Variedad Dulce O Azúcar
pH	3,466±0,032	5,055±0,091
°Brix	14,2±0,309	22,2±0,422

El contenido de sólidos solubles obtenido de la variedad de mango tommy atkins fueron de 14,2, el cual coincide con el rango de (12 a 17) especificado Soto *et al.*, (2015). Para el caso de la variedad de mango dulce se

obtuvieron unos °Brix de 22,2, el cual también coincide con el valor o rango de la referencia, el cual es de (13 a 25) siendo determinado por García-Paternina *et al.*, (2015). El análisis estadístico indicó que existen diferencias significativas en las propiedades químicas (pH y °Brix) analizadas en las variedades de mango tommy atkins y dulce. Esto debido a que el p-valor obtenido no supero el p-valor de la prueba anova equivalente a 0,05.

Con respecto al grado de madurez, se encontró que las variedades de mango tommy atkins y dulce usados en las pruebas físicas y químicas se encuentran en un grado de madures de 3 según la figura 1.

Figura 1. Escala colorimétrica de la madurez del mango.



Fuente: (NTC 5139, 2002).

Dado la evaluación de las propiedades físicas, químicas y de maduración. La variedad de mango de mejores características es la variedad de mango dulce, dado a que posee mejores rendimientos, mayor contenido de sólidos solubles y el grado de madurez es un indicador de mayor aceptación sensorial en el consumidor.

Evaluación y aceptación sensorial de los tratamientos elaborados

El análisis sensorial arrojó que los tratamientos que contenían mayor cantidad de pasta de moringa (50 y 40 %), los jueces indicaron que eran semejantes, ya que su p-valor fue 0,109 es decir fue mayor a 0,05; a su vez, percibieron diferencia entre el tratamiento con 50% de pasta de moringa y aquellos con menor concentración es decir 30 y 20%. Con respecto a las

CONCLUSIONES

La variedad de mango Tommy presentó mejores características físicas, químicas y colorimétricas para la elaboración de bebidas. Sin embargo, La variedad mango dulce posee mayor contenido de sólidos solubles lo cual la hace idónea para la elaboración de bebidas dado a que resalta sabores generando mayor aceptación en el

consumidor final. Aunque los rendimientos con mayores en el mango Tommy, este al poseer menor contenido de sólidos solubles no le hace factible para enmascarar sabores intensos otorgados por la moringa. Por los anterior se seleccionó la variedad de mango dulce para la elaboración de la bebida tipo néctar. Posteriormente, al aplicar extracto de concentraciones de pasta de moringa de 30 y 20%, los jueces no percibieron diferencia además el p-valor fue alto para estas dos formulaciones (p-valor=0.806). Con estos resultados se puede establecer que los jueces perciben los niveles de inclusión más altos del 30% de la pasta de moringa, por lo tanto, para llegar a escoger cual es la mejor inclusión y que no afecte su grado de aceptación, se escoge entre los porcentajes del 30 y 20%. La escala hedónica aplicada al análisis fue de 9 puntos, los valores más altos de la calificación indican los niveles de agrado por la bebida es decir su aceptación. Comparando las medias de las evaluaciones de los jueces, entre el 20 y 30% fueron: 7,60 y 7,10, respectivamente. Por lo tanto, el valor más alto lo obtuvo la formulación del 20% de pasta de moringa con una calificación de “*me gusta moderadamente*”.

consumidor final. Aunque los rendimientos con mayores en el mango Tommy, este al poseer menor contenido de sólidos solubles no le hace factible para enmascarar sabores intensos otorgados por la moringa. Por los anterior se seleccionó la variedad de mango dulce para la elaboración de la bebida tipo néctar. Posteriormente, al aplicar extracto de

moringa en la bebida tipo néctar elaborada encontró que sensorialmente las concentraciones de 20 y 30% de moringa no presentaron diferencias mínimas significativas; lo cual indica que la diferencia no es percibida por el consumidor. Los jueces indicaban baja diferencia e incluso asignaban la misma puntuación en ambas bebidas, indicando que el sabor era agradable y sin ser prominente el sabor

herbal. Mientras que las contracciones mayores a 30% de moringa no son viables dado a que los jueces perciben sabores desagradables reduciendo la aceptación final en el consumidor. Por lo anterior, se encontró que aplicar contracciones inferiores al 30% de moringa en la elaboración de bebidas tipo néctar a base de mango variedad dulce o de azúcar son las de mayor gusto y aceptación sensorial al consumidor.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abd El-Razek, E., Abd El-Motty, E. Z., Orabi, S. A., & Abdalla, A. M. (2019). Improving Fruit Quality of Mango Fruits cv. Zebda by Coating with Moringa and Green Tea Leaves Extracts under cold Storage. *Middle East Journal of Agriculture Research*.

Alberto Ortega Quintana, F., Salcedo Galván, E., Arrieta Rivero, R., & Torres Gallo, R. (2015). Efecto de la temperatura y concentración sobre las propiedades reológicas de la pulpa de mango variedad Tommy Atkins .

Alizadeh, A. (2021). Mango nectar as a substrate for *L. Plantarum*: effect of stevia and inulin on probiotic viability and physico-chemical properties of the synbiotic product. *Journal of Food Measurement and Characterization*.

Cruz, S., Curbelo, C., & Reyes, J. (2022). Fortificación nutricional de la compota “upa-upa” de mango-plátano-guayaba con moringa (*Moringa oleifera*).

Enrique, A., Chacín, C., Bonafine, O., Laverde, D., Rodríguez, R., Rafael, J., & Natera, M. (2009). Caracterización química y organoléptica de néctares a base de frutas de lechosa, mango, parchita y lima. *Revista Científica UDO Agrícola*, ISSN-e 1317-9152, Vol. 9, Nº. 1, 2009, Págs. 74-79, 9(1), 74–79.

Fajardo-Argoti, I. C., Jurado-Gámez, H., Alzate-Amariles, V., & Alzate-Amariles, V. (2021). Elaboración de néctar de mango con adición de probiótico *Lactobacillus gasseri* e inulina como alimento funcional, sin aditivos químicos y como una

alternativa a la industria de alimentos.
Conocimiento Global, 6(S2), 1–23.

García-Paternina, M., Alvis-Bermudez, A., & García-Mogollon, C. A. (2015). Evaluación de los Pretratamientos de Deshidratación Osmótica y Microondas en la Obtención de Hojuelas de Mango (Tommy Atkins). *Información Tecnológica*, 26(5), 63–70.

Gopalakrishnan, L., Doriya, K., & Kumar, D. S. (2016). Moringa oleifera: A review on nutritive importance and its medicinal application. In *Food Science and Human Wellness*.

Lakhanpal, P., & Vaidya, D. (2015). Development and evaluation of honey based mango nectar. *Journal of Food Science and Technology*.

Lebaka, V. R., Wee, Y. J., Ye, W., & Korivi, M. (2021). Nutritional composition and bioactive compounds in three different parts of mango fruit. In *International Journal of Environmental Research and Public Health* (Vol. 18, Issue 2).

Ma, Z. F., Ahmad, J., Zhang, H., Khan, I., & Muhammad, S. (2020). Evaluation of phytochemical and medicinal properties of Moringa (*Moringa oleifera*) as a potential functional food. *South African Journal of*

Botany.

Maldonado-Celis, M. E., Yahia, E. M., Bedoya, R., Landázuri, P., Loango, N., Aguillón, J., Restrepo, B., & Guerrero Ospina, J. C. (2019). Chemical Composition of Mango (*Mangifera indica* L.) Fruit: Nutritional and Phytochemical Compounds. In *Frontiers in Plant Science* (Vol. 10).

Moyo, B., Masika, P. J., Hugo, A., & Muchenje, V. (2011). Nutritional characterization of Moringa (*Moringa oleifera* Lam.) leaves. *African Journal of Biotechnology*.

Nkechinyere Onyekwere, N., & Felix I., N. (2014). Phytochemical, Proximate and Mineral Composition of Leaf Extracts of Moringa oleifera Lam. from Nsukka, South-Eastern Nigeria. *IOSR Journal of Pharmacy and Biological Sciences*, 9(1), 99–103.

Okoruwa, M. I., Omoragbon, E., & Obiku, A. (2015). Effect of Moringa oleifera Supplementation on Acceptability and Nutrient Utilization of Goats Fed Mango Seed Kernels. 35. www.iiste.org

Olson, M. E., & Fahey, J. W. (2011). Moringa oleifera: un árbol multiusos para las zonas tropicales secas Moringa oleifera: a

multipurpose tree for the dry tropics.

Peñaflorida, L., & Masbaño, N. (2015). Acceptability of Mango Puree Enriched with Malunggay (*Moringa oleifera*, Linn) Leaves Extract. *Asia Pacific Journal of Education, Arts and Sciences*, 2(3).

Ramachandran, C., Peter, K. V., & Gopalakrishnan, P. K. (1980). Drumstick (*Moringa oleifera*): A multipurpose Indian vegetable. *Economic Botany*, 34(3), 276–283.

Saeed, M., Ali, S. W., & Ramzan, S. (2021). Physicochemical analysis of mango flavored yogurt supplemented with moringa oleifera leaf powder. *Journal of Food Science and Technology*, 58(12), 4805–4814.

Sergent, E. (1999). El cultivo del mango (*"Mangifera indica" L.*): botánica, manejo y comercialización. 303–330.

Siller-Cepeda, J., Muy-Rangel, D., Báez-Sañudo, M., Araiza-Lizarde, E., & Ireta-Ojeda, A. (2009). Calidad poscosecha de cultivares de mango de maduración temprana, intermedia y tardía. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 32(1), 45–52.

Soto, E., García, N., Vergara, R., Ettiene, G.,

Pérez, E., Sandoval, L., Bracho, B., San Rafael del Mojan, vía, & Mara, muni-cipio. (2015). Características físicas y químicas de frutos de mango (*Mangifera indica L.*), variedad Tommy Atkins, según madurez y sistemas de manejo. 32, 476–494.

Tatiana Carreño Diaz, L., & Lucía Nocua Mesa, O. (2011). Efecto combinado de dos recubrimientos comestibles con atmósfera modificada en mango (*Manguifera indica*) variedad Tommy Atkins mínimamente procesado refrigerado.

Vanajakshi, V., Vijayendra, S. V. N., Varadaraj, M. C., Venkateswaran, G., & Agrawal, R. (2015). Optimization of a probiotic beverage based on Moringa leaves and beetroot. *LWT - Food Science and Technology*, 63(2), 1268–1273.

Yusuf, A. B., Turaki, A. A., & Adetunji, A. A. (2022). Formulation and Evaluation of Mango Leaf Tea Supplemented with Moringa and Ginger Powder. *Haya Saudi J Life Sci*, 7(5), 151–157.