

Yogurt deslactosado a base de guayaba (*Psidium guava L.*) y endulzado con sirope de agave, adicionado con soja

Escamilla Zamora, S. A., y Rivas Castro, S. F.

Tecnológico de Estudios Superiores de Villa Guerrero. Carr. Coatepec Harinas - Villa Guerrero, 52400 Ixtapan de la Sal, México. Tel. 714 146 1465. Correo: suri.ez@villaguerrero.tecnm.mx

Introducción

El yogurt a lo largo del tiempo ha sido muy popular entre la sociedad, de igual manera la emplean para mejorarla e innovarla para seguir cumpliendo las nuevas demandas que los consumidores piden cada vez.

El yogurt puede ser fabricado opcionalmente con derivados de la leche, como leche en polvo, crema, además descubrieron el papel importante de la fructosa y sacarosa.

Se han realizado diversas investigaciones y trabajos sobre el yogurt incorporando distintos aspectos como por ejemplo yogurt deslactosado, yogurt natural, yogurt a base de soja, yogurts en los cuales integran diferentes frutas para darle una mejor presentación, etc., pero en este caso hablara sobre las investigaciones que se han realizado sobre el yogurt deslactosado.

Se sabe que un el yogur bajo en grasa se debe de proporcionar proteínas y grasas para lograr un mejoramiento de textura y sabor, de manera general beneficios que tiene el yogurt hace que es el fortalecimiento de nuestro sistema y que pueda ser consumido por todas las personas para lograr mantener una buena vida saludable a base de un producto natural.

Actualmente se ha dado mucha información acerca de la mala alimentación que están adoptando las personas día a día a causa de todo tipo de comida chatarra que ofrecen los establecimientos existentes, que inciden al consumo de alimentos con un alto contenido de grasas que en lugar de favorecer la nutrición de las personas los perjudica porque crea hábitos que llevan a las personas a la obesidad y por ende a enfermedades.

Uno de los retos importantes al cual la industria alimentaria se enfrenta es a los problemas de una buena alimentación, por eso las industrias buscan realizar productos que sean más funcionales y que utilicen materiales que no causen tantos problemas a la salud.

Por ellos se plantea realizar un yogurt deslactosado para poder utilizar todo lo que nos aporta la guayaba (*Psidium guajava L.*), el sirope de agave que es un endulzante natural que no causa tantos problemas en la glucosa y es bueno para todas las personas de diferentes edades y adicionado con soya que aporta grandes vitaminas que son esenciales.

Se decidió utilizar estos materiales porque en el mercado de yogures existen muchas variedades que por lo general utilizan demasiados materiales que son malos para la salud como colorantes artificiales, demasiada cantidad de azúcar, entre otros.

El objetivo general es elaborar un yogurt deslactosado adicionado con soja y endulzado con sirope de agave.

Y los objetivos específicos son:

- I. Formular un yogurt deslactosado con soja y endulzado con sirope de agave.
- II. Desarrollar proceso de elaboración de un yogurt deslactosado con soja y endulzado con sirope de agave.
- III. Evaluar las propiedades fisicoquímicas y análisis del producto realizado.
- IV. Evaluar la aceptabilidad del producto.

Metodología

Se utilizará leche fresca que fue adquirida el local "Lechería Victoria", que está ubicado en la zona de Tenancingo de Degollado, cultivo láctico de la marca SWEET VALAGRO adquirida en una compra en la página de mercado libre, sirope de agave de la marca SWEET adquirida en compra en la tienda de Walmart ubicado en la avenida paseo Tollocan, fruta de guayaba donde fue adquirida en Tenancingo de Degollado y leche en polvo de soja de la marca "Symken" en donde será adquirida en mercado libre.

Obtención de la pulpa (*Psidium Guajaba L.*)

Se lavará con agua fría y desinfectará la fruta con un producto llamado “Bactericida Microdyn” durante un lapso de tiempo entre 5 y 10 minutos, se proseguirá a secarse a una temperatura de 40°C, se prosigue a cortar en trozos retirando las semillas, para proseguir a molerlo en una licuadora de plástico marca MAN LPU-5071 hasta que se obtenga una pasta uniforme. Se recolecto la pulpa y fue almacenada en refrigeración a temperatura entre 14°C y 18°C, durante el proceso de maduración la temperatura de pulpa nunca debe estar por encima de 19°C.

Se utilizará cultivo láctico de la marca SWEET VALAGRO, el cual contiene Mono-di-tri-polisacáridos, Magnesio (MgO), Calcio (CaO), Zinc (Zn), Cobalto (Co) y Boro (Bo).

Preparación del yogurt

Se ajustará el contenido graso de la leche fresca a un 3%, se dividió el volumen obtenido en proporciones de 150 mL, de tal manera que se permitió tres repeticiones completas de cada experimento. Estas muestras se conservarán a una temperatura de -40 °C para que la calidad de los componentes de la leche fuese la misma durante el desarrollo del trabajo experimental, ya que suele ser afectada por la etapa de lactancia y época del año, entre otros factores.

La leche fresca se agregará en un recipiente junto con la leche en polvo poco a poco revolver hasta que se mesclen ambas. Se prosigue con la pasteurización sometiendo esta mezcla al fuego directo hasta una temperatura entre 80° y 85°C, el objetivo es eliminar a las bacterias patógenas que están presentes en la leche. Se pasará a otro recipiente y licuaremos con un colador eliminando toda la nata y la grasa para poder tener una textura suave, se deberá enfriar a baño maría hasta alcanzar una temperatura entre 40° y 45°C, la cual va a ser la temperatura óptima para desarrollar los cultivos lácticos.

Se continua con el paso de inoculación, se adicionará el cultivo láctico ya antes mencionado que contienen las bacterias *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbruekii subesp. bulgaricus* y *Lactobacillus delbruekii subesp.* Los cuales se encargan de convertir la lactosa en ácido láctico.

Se continuará con la incubación, se bacia la leche en una botella de vidrio para después cubrirlo con papel periódico para que mantenga una temperatura de 43°C aproximadamente ocuparemos el papel periódico que sea necesario para cubrirlo perfectamente, se dejará en un lugar caliente entre 5 y 10 hora aproximadamente.

Al termino de las horas establecidas se pasará el contenido de la botella en un recipiente de plástico, ya que todo el contenido se encuentre dentro del recipiente se revolverá con una cuchara a una velocidad normal, se adiciono el sirope de agave para dar dulzor, tenemos que evitar que se contamine la mescla y finalmente se volverá a vaciar a la botella.

Se lleva a refrigeración entre 8 a 12 horas para que pueda realizarse la acidificación final y ya se tendrá el yogurt.

Determinación de humedad

Por el método por secado de estufa, es uno de los análisis más importantes en el control de calidad de los alimentos en general, para este análisis se pesaron 5 g de muestra en un crisol a peso constante, se colocarán a baño maría para evaporar la mayor cantidad de agua de la muestra, se introduce en la estufa de secado durante 3 horas a una temperatura de 110°C, finalmente se enfriarán en un desecador y se pesara para poder ver la diferencia de pesos.

La fórmula que se empleara es la siguiente:

$$\% \text{ HUMEDAD} = \frac{\text{Peso Cristal final} - \text{Peso Cristal inicial}}{\text{Gramo de muestra}} \times 100$$

Donde:

m_0 = masa de picnómetro vacío.

m_1 = masa del picnómetro con H_2O .

m_2 = masa del picnómetro con muestra de yogurt.

Determinación de acidez

Método de acidez titulable, se calculará mediante una titulación para determinar qué cantidad de acidez contiene el yogurt, se valorará con hidróxido sódico y un indicador.

Determinación de proteínas

Se aplicará el método de Kjeldahl que es el más común, se colocara 5 ml de la muestra de yogurt en un tubo de ensayo con 45 mg de nitrógeno en fresco. En el tubo de ensayo se agregará sulfato de potasio (K_2SO_4), Selenio en polvo (Se), ácido sulfúrico (H_2SO_4) concentrado al 98%, peróxido de hidrogeno (H_2O_2) al 35% y se mesclaran.

Se calentará a una temperatura de $420^\circ C$ aproximadamente durante 30 minutos, se prosigue a enfriar hasta tomar una temperatura entre 50 a $60^\circ C$, se adicionará con 50 ml de agua destilada, se destila ácido bórico para adicionarlo con 50 ml de hidróxido de sodio (NaOH), finalmente se titulará con indicador de ácido clorhídrico (HCl) 0.2N.

Determinación de calcio

Se utilizará la espectrofotometría de absorción atómica en crisoles a peso constante se colocarán 3 muestras de yogurt para secarse en una estufa de secado para eliminar todo rastro de humedad, la muestra se llevará a incineración a una estufa de mufla, de las cenizas obtenidas serán pesadas y adicionadas con ácido nítrico, posteriormente se filtrarán con papel filtro con agua destilada, se tomarán muestras adicionadas con $SrCl_2$, KCl y HN_3 .

Ya preparadas las muestras estarán en refrigeración para poder pasarlas al espectrofotómetro

Determinación de vitaminas

Se realizará por el método microbiológico, puede realizarse a través de una cromatografía líquida para sustancias orgánicas no volátiles como es el caso para las vitaminas.

Evaluación sensorial

La aceptación del producto se evaluará basándose en las características sensoriales como el olor, color, sabor, dulzor, textura y apariencia general, tomando una escala de 1 a 5 en el cual se indicará desde me disgusta mucho hasta me gusta mucho.

Para la realización de la evaluación se seleccionará el tratamiento que contenía mejor consistencia del producto, basados en el análisis físico-químico. Para la evaluación sensorial se comparó con un producto comercial.

El análisis sensorial se llevará a cabo en un salón de clases del plantel Tecnológico de Estudios Superiores de Villa Guerrero la cual será aplicada a los alumnos de la misma institución. Se establecerá un horario adecuado para la realización de las pruebas y se asegurará de darles a las personas que realicen esta prueba un poco de agua para neutralizar los sabores anteriores de lo que hayan consumido con anterioridad.

Se redactaron los formularios para las pruebas con instrucciones claras y precisas que no inducirán al error. La evaluación se realizará en butacas individuales y separadas con el objeto de no ejercer influencia sobre los demás.

Las pruebas se realizarán en un lugar tranquilo, lejos de ruidos y olores extraños, con buena iluminación natural y se aseguró que los catadores se lavaran la boca con agua después de cada captación.

Terminadas las evaluaciones la información obtenida se tabuló en forma manual y se determinaron los porcentajes por medio de un gráfico, con el fin de hacer un análisis más objetivo de los datos.

Análisis estadístico

Los resultados obtenidos en las evaluaciones se les aplicó la prueba de análisis de varianza y comparaciones de medias con procedimientos estadísticos.

Para determinar si existieron diferencias significativas entre las formulaciones realizadas se compararon los rangos de cada tratamiento en una prueba de comparación múltiple. Para establecer un criterio en relación a las diferencias proporcionales, que puedan indicar la intensidad de un estímulo específico de dos o más muestras, se utiliza la prueba de estimación de magnitud y los resultados se procesaron a través de ANOVA, una vez normalizados los datos.

Es importante que tengamos en cuenta la NORMA Oficial Mexicana NOM-181-SCFI/SAGARPA-2018, Yogurt-Denominación, especificaciones fisicoquímicas y microbiológicas, para la realización del yogurt.

Resultados y discusiones

Este producto contiene diversos nutrientes además de ser producido por la fermentación, ayuda a cumplir con las recomendaciones de ingerir minerales para el equilibrio de salud (Rinaldoni et al, 2016).

Tabla 1. Composición del yogurt

Compuestos (unidades/100g)	Yogurt deslactosado
Calorías	64
Proteínas (g)	4.5
Grasas (g)	1.6
Carbohidratos (g)	6.5
Calcio (mg)	150
Fosforo (mg)	118
Sodio (mg)	51
Potasio (mg)	192

Conclusiones

La incorporación de los ingredientes como la soja y el sirope de agave combinada con guayaba (*Psidium guajava L.*) en la elaboración de un yogurt deslactosado con permitió incrementar la capacidad de ser un producto saludable en comparación a un yogurt comercial que contiene ingredientes artificiales.

Referencias

-Carvalho J. A., Oliveira R. (2016). Matrix effect in guava multiresidue analysis by QuEChERS method and gas chromatography coupled to quadrupole mass spectrometry. *Food Chemistry*, **110**(2): 255–262.

-Farhana N., Arbakariya B. A., Khayat M. E., Rios L., Halim, M. (2018). Influence of probiotics, prebiotics, synbiotics and bioactive phytochemicals on the formulation of functional yogurt. *Journal of Functional Foods*, **55**(20): 720-731.

-Husson F., Sutan A., Duyen T. (2012). For me the taste of soy is not a barrier to its consumption. And how about you?. *Appetite*, **53**(5): 64-82.

- Bendani R., Viera A. D., Rossi E. A., Isay S. M. (2013). Tropical fruit pulps survival to in vitro gastrointestinal stress in synbiotic soy yogurt whit okara during storage. *LWT - Food Science and Technology*, **84**(50): 60-75.
- Marcello R., Silveiraa N. M., Coutinhoa E. A., Esmerinoa J. M., Fernández B., Pimentelc T. C., Silva M. C., Raices R., Ranadheerac C., Borgese F. O., Netof R., Tavaresf M. I., Fernández F. A., Filomena N., Rodríguez S., Cruz, A. G. (2019). Guava-flavored whey beverage processed by cold plasma technology: Bioactive compounds, fatty acid profile and volatile compounds. *Food Chemistry*, **150**(115): 120-127.
- Changchuk L., Shahia N. C., Singha A., Sing A. K. (2019). Pasteurization of guava juice using induction pasteurizer and optimization of process parameters. *LWT - Food Science and Technology*, **90**(78): 59-75.
- Maldonado R. R., Dariva L. C. (2017). Potential application of four types of tropical fruits in lactic fermentation. *LWT - Food Science and Technology*, **50**(22): 139-144.
- Yang L., Carl S., Mayer J., Cushman J., Tian E., Lin H. (2015). Biomass characterization of Agave and Opuntia as potential biofuel feedstocks. *Biomass and Bioenergy*, **76**(60): 43-56.
- Bustamante R., Trejo, A., Lira A. A., Espíndola V. (20 de septiembre del 2018). Caracterización de aguamiel y jarabe de agave originario del Estado de México, Hidalgo y Tlaxcala, *Ciencias de la vida* [online] Vol. 3, Art # 20 <<http://www.fcb.uanl.mx/IDCyTA/files/volume3/4/9/87.pdf>>. Consultado: 31 marzo 2020.
- Montañes J., Venegas J., Vivar M., Ramos E. (10 de septiembre 2011). Extracción, caracterización y cuantificación de los fructanos contenidos en la cabeza y en las hojas del Agave tequilana Weber azul. *Barquisimeto* [online] Vol. 23, Art # 3. <<https://www.redalyc.org/pdf/857/85721149007.pdf>>. Consultado: 31 marzo 2020.
- Rinaldoni A., Campderrós M., Pérez A. (18 de marzo de 2010). Yogures deslactosados elaborados con concentrados de leche bovina y de soja obtenidos por ultrafiltración. *Ingeniería y competitividad* [online] Vol. 12, Art # 1. pp. 19-30. <<https://www.redalyc.org/pdf/2913/291323517002.pdf>>. Consultado: 9 noviembre 2020.