



Elaboración de jugo con tres diferentes frutas, adicionando el 50% de cultivo de hongos tibetanos

Juice elaboration with three different fruits, adding 50% of Tibetan mushroom cultivation

Elaboração de suco com três frutas diferentes, agregando 50% do cultivo de cogumelos tibetanos

Narcisa del Rocío Sánchez-Muyulema^I
delrocio.sanchez@esPOCH.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-9064-9094>

Fredy Patricio Erazo-Rodríguez^{II}
fredy.erazo@esPOCH.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0003-0259-7712>

Manuel Enrique Almeida-Guzmán^{III}
Manuel.almeida@esPOCH.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0003-2722-7259>

Correspondencia: delrocio.sanchez@esPOCH.edu.ec

Ciencias Técnicas y Aplicadas
Artículo de Investigación

***Recibido:** 03 de Diciembre de 2021 ***Aceptado:** 31 Diciembre de 2021 * **Publicado:** 08 de Enero de 2022

- I. Egresado de la Carrera de Industrias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
- II. Docente, Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
- III. Docente, Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, Riobamba, Ecuador.

Resumen

Elaboramos jugo de diferentes frutas (fresa, mora, pina), con la adición de una solución de hongos tibetanos, la investigación se realizó en los Laboratorios de Procesamiento de Alimentos, Bromatología y Microbiología de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, se utilizaron 15 unidades experimentales que fueron sometidas a los siguientes análisis estadísticos: Análisis de Varianza (ADEVA), separación de medias por Tukey ($P < 0,01$ y $P < 0,05$), análisis sensorial con la prueba de Kruskal Wallis. Los análisis físicos químicos de los jugos reportaron diferencias altamente significativas, donde los mejores resultados se reportaron en el jugo de pina con $8,70^{\circ}$ Brix, mientras que el jugo de fresa tuvo $6,80^{\circ}$ Brix, en cuanto a los valores de acidez total se observó que el jugo de fresa y el jugo de mora alcanzaron valores $2,16\%$, en ambos casos, mientras que el jugo de pina fue de $1,69\%$, en el contenido de ceniza se obtuvieron valores entre $0,29\%$ a $0,38\%$, en la proteína se consiguieron los valores más altos en el jugo de pina con $2,3\%$ seguido por el jugo de mora con $2,17\%$ y el jugo de fresa con $2,15\%$. En la evaluación de la vida útil de los jugos mediante el pH se pudo determinar que el pH inicial fue de $3,72$ a $3,83$ y a los 21 días de almacenamiento se mantuvo casi constante por presentar pH de $3,66$ a $3,70$, lo que indica que el proceso de fermentación por efecto de los hongos tibetanos no modifican considerablemente el pH de la bebida, observando que cumple con los parámetros requeridos por la norma (INEN 2337: 2008), En cuanto al análisis sensorial los tres jugos tuvieron una buena aceptación debido a que las frutas utilizadas no influyeron en el grado de aceptabilidad de los consumidores. Concluimos que se obtuvo los mejores resultados con el jugo de pina que presentó $8,70^{\circ}$ Brix, acidez total de $1,69\%$, $2,30\%$ de proteína y con un contenido de ceniza ($0,38\%$), además presentó la mayor rentabilidad obteniéndose un beneficio/ costo de $1,21$ USD. Se recomienda difundir el jugo de frutas por considerarse que es un alimento funcional que beneficia la salud de los consumidores, por cuanto viene a ser una alternativa viable y altamente rentable.

Palabras Claves: Probiótico (Microorganismo Benefico); Instituto Ecuatoriano de Normalización (Inen); Sólidos Solubles (Brix); Pontencial de Hidrogeno (Ph); Unidades Formadoras de Colonias (Ufc); Ceniza (Minerales); Hongos Tibetanos (Tibicos); Analisis de Varianza (Adeva); Facultad de Ciencias Pecuarias (Fcp); Laboratorios (Bromatología).

Abstract

Juice was made from different fruits (strawberry, blackberry, pineapple), with the addition of a solution of Tibetan mushrooms, the research was carried out in the Food Processing, Bromatology and Microbiology Laboratories of the School of Animal Sciences of the Superior Polytechnic School of Chimborazo, 15 experimental units were used that were subjected to the following statistical analyzes: Analysis of Variance (ADEVA), separation of means by Tukey ($P < 0.01$ and $P < 0.05$), sensory analysis with the Kruskal Wallis test. The physical chemical analyzes of the juices reported highly significant differences, where the best results were reported in pineapple juice with 8.70° Brix, while strawberry juice had 6.80° Brix, as for the total acidity values, it was observed that strawberry juice and blackberry juice reached 2.16% values, in both cases, while pineapple juice was 1.69%, in the ash content values between 0.29% and 0.38% were obtained, the highest values were obtained in pineapple juice with 2.3% followed by blackberry juice with 2.17% and strawberry juice with 2.15%. In the evaluation of the useful life of the juices by means of pH, it was possible to determine that the initial pH was 3.72 to 3.83 and at 21 days of storage it remained almost constant due to the pH of 3.66 to 3.70, which indicates that the fermentation process due to the effect of Tibetan fungi does not significantly change the pH of the beverage, noting that it meets the parameters required by the standard (INEN 2337: 2008), As for the sensory analysis, the three juices had a good acceptance because the fruits used did not influence the degree of acceptability of consumers. It is concluded that the best results were obtained with pineapple juice that presented 8.70° Brix, total acidity of 1.69%, 2.30% protein and with an ash content (0.38%), also presented the highest profitability obtaining a benefit / cost of 1.21 USD. It is recommended to spread the fruit juice because it is considered a functional food that benefits the health of consumers, because it is a viable and highly profitable alternative.

Keywords: Probiotic (Beneficial Microorganism); Ecuadorian Institute for Standardization (Inen); Soluble Solids (Brix); Hydrogen potential (Ph); Colony Forming Units (CFU); Ash (Minerals); Tibetan mushrooms (Tibicos); Analysis of Variance (Adeva); Faculty of Livestock Sciences (Fcp); Laboratories (Bromatology).

Resumo

Fazemos suco de frutas diferentes (morango, amora, abacaxi), com a adição de uma solução de cogumelos tibetanos, a pesquisa foi realizada nos Laboratórios de Processamento de Alimentos, Bromatologia e Microbiologia da Faculdade de Ciências Pecuárias da Escola Politécnica de Chimborazo, foram utilizadas 15 unidades experimentais que foram submetidas às seguintes análises estatísticas: Análise de Variância (ADEVA), separação de médias por Tukey ($P < 0,01$ e $P < 0,05$), análise sensorial com o teste de Kruskal Wallis. As análises físico-químicas dos sucos apresentaram diferenças altamente significativas, onde os melhores resultados foram relatados no suco de abacaxi com $8,70^\circ$ Brix, enquanto o suco de morango teve $6,80^\circ$ Brix, em termos de valores de acidez. e o suco de amora atingiu valores de 2,16%, em ambos os casos, enquanto o suco de abacaxi foi de 1,69%, no teor de cinzas foram obtidos valores entre 0,29% em 0,38%, em proteína os maiores valores foram alcançados no abacaxi suco com 2,3% seguido de suco de amora com 2,17% e suco de morango com 2,15%. Na avaliação da vida de prateleira dos sucos por meio do pH, foi possível determinar que o pH inicial foi de 3,72 a 3,83 e após 21 dias de armazenamento permaneceu quase constante devido ao pH de 3,66 a 3,70, que indica que o processo de fermentação devido ao efeito dos cogumelos tibetanos não modifica significativamente o pH da bebida, lembrando que ela atende aos parâmetros exigidos pela norma (INEN 2337: 2008). Quanto à análise sensorial, os três sucos tiveram um bom aceitação, pois as frutas utilizadas não influenciaram o grau de aceitabilidade dos consumidores. Concluímos que os melhores resultados foram obtidos com o suco de abacaxi que apresentou $8,70^\circ$ Brix, acidez total de 1,69%, 2,30% de proteína e com teor de cinzas (0,38%), também apresentou a maior lucratividade obtendo um benefício/custo de 1,21 USD. Recomenda-se a difusão de suco de frutas por ser considerado um alimento funcional que beneficia a saúde dos consumidores, por ser uma alternativa viável e altamente lucrativa.

Palavras-chave: Probiótico (Microrganismo Benéfico); Instituto Equatoriano de Normalização (Inen); Sólidos Solúveis (Brix); Potencial de hidrogênio (Ph); Unidades Formadoras de Colônias (UFC); Cinzas (minerais); Cogumelos tibetanos (Tibicos); Análise de Variância (Adeva); Faculdade de Ciências da Pecuária (Fcp); Laboratórios (Bromatologia).

Introducción

El kéfir de agua es una bebida altamente beneficiosa para el organismo, debido a que su consumo ayuda a reforzar el sistema inmunológico mejorando los procesos de digestión, además es considerado un alimento natural que se obtiene por medio del proceso de la fermentación que se da al mezclar los hongos tibetanos, agua y panela en diferentes proporciones, el kéfir es un alimento considerado de tipo probiótico que cuenta con microorganismos dispuesto a sumar de forma beneficiosa en nuestro cuerpo. (Silva, 2014: p.1)

Otra forma de beneficiarse de las bondades de las frutas es consumiendo jugos naturales. Los que son extraídos directamente de las frutas que proveen vitaminas, proteínas y enzimas naturales a nuestro cuerpo. Personas que han incluido jugos naturales como parte de su dieta diaria se han visto beneficiadas con mayor energía, fortaleciendo el sistema inmunológico. (Canabal, 2011:p.87)

Los alimentos funcionales son aquellos que aportan una gran cantidad de nutrientes que contribuyen beneficiosamente a una o varias funciones del organismo, proporcionando un mejor estado de salud y bienestar. Estos alimentos funcionales deben ser consumidos dentro de una dieta sana y equilibrada sin ningún tipo de exceso. (Serra, 2013: p.7)

En la presente investigación se busca una alternativa de productos alimenticios, que brinden los mismos beneficios que los productos lácteos para las personas que son intolerantes a la lactosa, para ello se empleará la utilización del kéfir de agua en un nuevo producto, porque ayuda en la digestión de la lactosa protegiendo la flora intestinal, ya que una de sus levaduras, ayuda a convertir la lactosa en ácido láctico generando una fuente de energía para el cuerpo humano.

Es por ello se elaborará jugos probióticos de 3 diferentes frutas (fresa, mora, piña) adicionando el 50% kéfir de agua, pues cabe recalcar que el kéfir de agua, combate el estreñimiento y mejora el proceso digestivo, conjunto con una mejor absorción de nutrientes. Sirve de soporte para la salud ósea por su contenido de calcio y Vitamina B12. Además las frutas empleadas se caracterizan por ser potentes antioxidantes indispensables para la salud y nos aportan una gran cantidad de vitaminas como la A, B Y C.

Métodos y Materiales

Lugar del Estudio

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la Provincia de Chimborazo, Cantón Riobamba, en los laboratorios de Proceso de Alimentos, Microbiología de los Alimentos y de Bromatología de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH, ubicado en el kilómetro 1½ de la Panamericana Sur

Diseño experimental

En el proceso de elaboración se utilizaron 45 L de jugo de frutas con la adición del 50% de cultivo de hongos tibetanos y que se distribuyeron en 15 L por tratamiento (mora, fresa, piña) siendo el tamaño de cada unidad experimental de 3 L.

Procedimiento metodológico

Obtención del kéfir de agua

Recepción de la Materia prima

Colocar 1L de agua purificada en una jarra de vidrio.

Mezcla

Según (Espinoza, 2014: p.30) se deben colocar 63gr de tибicos en 750 ml de agua, nosotros colocamos 84 gr de tибicos por cada L de agua purificada, además establece que en 750 ml se deben añadir 40 gr de panela, nosotros colocamos 53,33 gr de panela por L de agua. No utilizar la miel en lugar de la panela. La miel tiene propiedades antimicrobianas y dañará sus granos de kéfir de agua o retrasar su proliferación.

Cubrir

Se cubre la jarra con un filtro de café o una tela delgada fina y se asegura con una liga en la boca de la jarra para evitar algún tipo de contaminación.

Conservación/ Fermentación

Se debe colocar la jarra en un lugar fresco y seco a T° ambiente, fuera de la luz solar directa, la bebida esta lista en 2 a 3 días de fermentación.

Filtrado

Con un colador se deben separar los gránulos de kéfir de la solución fermentada, y colocarla en otra jarra de vidrio.

Proceso de obtención del néctar de las frutas (fresa- mora- piña)

Limpieza y desinfección

Se realizó un lavado al área de trabajo y los materiales que se ocuparon con detergente, después se desinfectó con cloro donde se ocupó 5ppm en 1L de agua.

Recepción de materia prima

Para la elaboración del néctar se necesitan 3Kg por cada fruta.

Selección

Se escogen las frutas que se encuentren en perfecto estado, libre de putrefacción, daños mecánicos, manchas y defectos biológicos.

Lavado

Se lavan las frutas por separado con la finalidad de eliminar la suciedad o restos de tierra que puedan estar adheridos en la superficie de las frutas, el lavado se lo realiza por el proceso de inmersión en agua clorada en la que ocupamos 5ppm de cloro en 1L de agua, y posteriormente se vuelve a enjuagar con agua.

Pelado

Se realizó un pelado manual en la piña para eliminar la cascara con la ayuda de un cuchillo.

Cortado

Se trocearon las frutas en pedazos de aproximadamente 2 cm, el procedimiento se lo debe realizar en forma rápida para evitar que la fruta oscurezca.

Escaldado

Colocamos agua en una olla debe llegar a una T° 85°C, donde sumergimos la fruta por un tiempo de 3 a 5 minutos, con el objetivo de ablandar la fruta y reducir la carga microbiana presente en la fruta.

Este procedimiento se realizó por separado para cada fruta

Licuada

Colocamos la fruta escaldada en la licuadora y licuamos por un minuto aproximadamente esto dependerá del tipo de fruta. Este procedimiento se realizó por separado para cada fruta

Tamizado

Se tamizó la fruta por separado con un colador plástico previamente desinfectado, para obtener la pulpa libre de casaras y pepas.

Estandarización

En este proceso se realizó la mezcla de todos los ingredientes, y consta de los siguientes pasos:

Dilución de la pulpa

Se calculó el agua a emplear según las proporciones establecidas en la tabla de relaciones pulpa: agua, en la que establece que para fresa la relación es 1:3, mora 1:3 y de la piña 1:2,5.

Regulación del dulzor

En este proceso se realiza la adición de la cantidad de azúcar porque en la dilución de la pulpa el azúcar natural tiende a bajar de cada fruta para lo cual se empleó la siguiente fórmula:

$$\text{Cantidad de Azúcar (Kg)} = \frac{(\text{cantidad de pulpa diluida}) * (^\circ\text{brix final} - ^\circ\text{brix})}{100 - ^\circ\text{brix inicial}}$$

Dónde

$^\circ\text{brix final}$ = Cantidad de sólidos solubles que se desea obtener en el néctar, menos 15.

Fresa es 12, mora 12 y piña 12,5 respectivamente.

$^\circ\text{brix inicial}$ = Cantidad de sólidos solubles de la pulpa.

Adición del estabilizante

Según Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2074:1996, establece que se puede ocupar un máximo de 0,05% de estabilizante CMC, para facilitar la disolución colocamos el CMC con el azúcar.

Pasteurización

Se calienta el néctar hasta su punto de ebullición (85° a 95°C), donde colocamos el azúcar más el CMC poco a poco para evitar la formación de grumos, manteniéndolo a una temperatura constante por un lapso de 3 a 5 minutos.

Proceso de obtención del jugo de frutas (fresa- mora- piña)

Esterilización

Se colocó en la autoclave las botellas de vidrio de 300 cc a una T 120°C por un lapso de 15 minutos esto se realizó para evitar contaminación cruzada.

Auto clavado

Se colocó el néctar en frascos de vidrio de 4000 cc, a una T 120°C por un lapso de 15 minutos se realizó con la finalidad de reducir la carga microbiana y asegurar la inocuidad del producto.

Envasado

Se envaso en botellas de vidrio con capacidad de 300 cc, en una proporción 1:1, es decir 150 cc de néctar de cada fruta y 150 cc de solución de hongos tibetanos, para preservar el producto se le añadió 0,05% Sorbato de Potasio que tiene un efecto conservante.

Almacenamiento

El producto terminado se almaceno a una T° de refrigeración (4°C) por un lapso de 21 para conocer su vida útil.

Pruebas Realizadas

Se realizaron análisis físicos químicos como: grado alcohólico, °Brix, acidez total, % de ceniza, % de proteína, para cada tratamiento establecido.

Para determinar la vida útil del producto se enfocó en el contenido pH y la carga microbiana de los jugos los mismos que se mantiene almacenado por un lapso de 21 días A 4°C, en los que se analiza la presencia de Mohos, Levaduras y Lactobacilos.

Análisis de Datos

Se empleó un diseño completamente al azar. El análisis de datos se realizó con ayuda del paquete estadístico SPSS. Las diferencias entre tratamientos fueron evaluadas mediante el cálculo del ANOVA y para la separación de medias la prueba de Tukey. Para la determinación de la significancia de las variables sensoriales se aplicó el estadístico de Kruskall Wallis.

Resultados

Evaluación de las características físico químicas de los jugos con la adición del 50% de cultivo de hongos tibetanos

Grado Alcohólico

El contenido de Grado Alcohólico de los jugos de diferentes frutas con la adición de una solución de hongos tibetanos, que se muestra en el tabla 1, se observa que no presenta variación, por cuanto en todos se encontró que su grado alcohólico es de 10°D.

°Brix

Se reportan que existen diferencias altamente significativas, entre las medias por efecto de los diferentes jugos de frutas utilizados donde el mayor valor al utilizarse el jugo de piña que presentó un valor de 8,70 ° Brix mientras que al utilizar el jugo de fresa la bebida tuvo 6,80° Brix como se

ilustra en la tabla 1, respuestas que puede deberse a que la piña tiene un mayor contenido de azúcares que las otras frutas evaluadas lo que permite que los grados °Brix se eleven.

Acidez Total, %

En la Acidez Total (%), se observa en el jugo de fresa y el jugo de mora una media de 2,16%, en ambos casos, mientras que en el jugo de piña es de 1,69%, presentando diferencias altamente significativas ($P < 0,01$) entre estas, como se observa en la tabla 1.

Ceniza, %

Los contenidos de Ceniza (%), de los jugos de frutas con la adición de una solución de hongos tibetanos, presentaron diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), por efecto del tipo de fruta empleado, encontrándose en el jugo de piña el 0,38% de ceniza, en tanto que en el jugo de fresa fue de 0,29%, que son los dos casos extremos, puede deberse a que la piña posee una gran cantidad de minerales, como se reporta en la tabla 1.

Proteína, %

La cantidad de proteína encontrada en los jugos de frutas con la adición de una solución de hongos tibetanos presentaron diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), encontrándose el mayor contenido en el jugo de piña con 2,3% seguido por el jugo de mora con 2,17%, las frutas, por no ser una fuente proteica, no han sido estudiadas bajo este concepto, por lo cual se hace difícil encontrar en la literatura información sobre su contenido proteico, como se ilustra en la tabla 1.

Tabla 1: Valoración Físico Química de los Jugos de frutas, con la adición de una solución de hongos tibetanos.

Parámetros	JUGOS DE FRUTAS		
	Fresa	Mora	Piña
Grado alcohólico	10 a	10 a	10 a
Brix ,°Bx	6,80 c	7,92 b	8,70 a
Acidez ,%	2,16 a	2,16 a	1,69 b
Ceniza ,%	0,29 c	0,32 b	0,38 a
Proteína ,%	2,15 c	2,17 b	2,30 a

Tabla 1: (Continuación)

Parámetros	JUGOS DE FRUTAS		
	EE.	Prob.	Sig.
Grado alcohólico	0,21	0,21	ns
Brix ,°Bx	0,61	0,61	ns
Acidez ,%	0,11	0,11	ns
Ceniza ,%	0,17	0,17	ns
Proteína ,%	0,21	0,21	ns

E.E= Error Estándar

Prob > 0,05: no existe diferencias estadísticas

Prob < 0,05: existe diferencias significativas

Prob < 0,01: existen diferencias altamente significativas.

Medias con letras iguales en la misma fila no difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Tukey.

Fuente: Autor, (2019).

Evaluación de la vida de anaquel

La vida de anaquel de los jugos de diferentes frutas, adicionando el 50% de una solución de hongos tibetanos fue evaluada cada 7 días hasta el día 21 en refrigeración por los siguientes parámetros Ph, presencia de la carga microbiana que se detalla a continuación:

Ph

Al analizar los jugos de frutas elaborado con la adición de una solución de hongos tibetanos, como se observa en el tabla 2, no se encontraron diferencias significativas ($P > 0,05$), por efecto de las frutas a los 0, 7, 14 y 21 días desde la elaboración del jugo.

Donde encontramos que el jugo de frutas recién elaborado presentaron Ph en el día 0 presenta valores entre 3,72 a 3,83 en los jugos de diferentes frutas, a los 7 días se redujo ligeramente con Ph de 3,72 a 3,74, mientras que a los 21 días los pH determinados fueron entre 3,66 a 3,70.

Tabla 2: Valoración de Ph de los Jugos de frutas, con la adición de una solución de hongos tibetanos.

Ph	JUGOS DE FRUTAS		
	Fresa	Mora	Piña
0 días	3,83 a	3,72 a	3,82 a
7 días	3,72 a	3,72 a	3,74 a
14 días	3,70 a	3,72 a	3,74 a
21 días	3,66 a	3,68 a	3,70 a

Tabla 2: (Continuación)

Parámetros	JUGOS DE FRUTAS		
	EE.	Prob.	Sig.
0 días	0,23	0,088	ns
7 días	0,23	0,929	ns
14 días	0,22	0,790	ns
21 días	0,14	0,564	ns
0 días	0,23	0,088	ns

E.E= Error Estándar

Prob > 0,05: no existe diferencias estadísticas

Prob < 0,05: existe diferencias significativas

Prob < 0,01: existen diferencias altamente significativas.

Medias con letras iguales en la misma fila no difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Tukey.
Fuente: Autor, (2019).

Levaduras y Mohos, UP/cc

Al analizar los jugos de frutas elaborados con la adición de una solución de hongos tibetanos, como se observa en la tabla 3 se encontraron diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), por efecto de la adición de una solución de hongos tibetanos a los 7 y 14 días, donde se reporta el mayor valor en el jugo de fresa con 61,20 UP/ cc y el menor valor en el jugo de piña con 21,20 UP/cc, mientras que en el día 14 se presentan mayor contenido de levaduras en el jugo de fresa con 46,60 UP/cc y el menor valor en el jugo de piña con 26,80 UP/cc.

A los 21 días las cantidades encontradas no varían estadísticamente en los jugos, aunque numéricamente varían de 20,40 UP/cc en el jugo mora a 36,80 UP/cc en el jugo de piña.

Lactobacilos, UFC/ml

Al analizar los jugos de frutas elaborados con la adición de una solución de hongos tibetanos, se encontraron diferencias significativas ($P < 0,05$) por efecto de las frutas utilizadas en la presencia de lactobacilos, registrándose la mayor carga (270200 UFC/ml) en el jugo de mora con y en menor cantidad en el jugo de piña con 174600 UFC/cc.

Al día 7, de las cantidades iniciales se incrementaron considerablemente pues se registraron entre 1404200 y 2436000 UFC/ ml que corresponden a los jugos de mora y piña respectivamente, diferencias que son altamente significativas ($P < 0,01$).

A partir del día 14 la presencia de lactobacilos comienza a decrecer por cuanto se determinaron cantidades entre 84000 a 89800 UFC/ml sin que existan diferencias significativas por efecto de los jugos de frutas empleados; presentando similar comportamiento a los 21 días de almacenamiento con cargas microbiológicas de lactobacilos de 42400 a 54200 UFC/ ml, como se observa en la tabla 3.

Tabla 3: Análisis Microbiológico de los Jugos de frutas, con la adición de una solución de hongos tibetanos.

Microbiológico	JUGOS DE FRUTAS		
	Fresa	Mora	Piña
Lactobacilos, UFC/ml			
0 días	239800 ab	270200 a	174600 b
7 días	1286600 b	1404200 b	2436000 a
14 días	84000 a	89800 a	84600 a
21 días	42400 a	46600 a	54200 a
Levaduras, UP/cc			
0 días	71,60 a	101,00 a	117,40 a

7 días	61,20 a	21,20 b	25,80 b
14 días	46,60 a	27,80 b	26,80 b
21 días	34,60 a	36,80 a	20,40 a
Mohos, UP/cc	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Coliformes Totales, NMP/cc	Ausencia	Ausencia	Ausencia

Tabla 3: (Continuación)

Microbiológico	JUGOS DE FRUTAS		
	EE.	Prob.	Sig.
Lactobacilos, UFC/ml			
0 días	16537,17	0,04	*
7 días	150148	1,40E-05	**
14 días	2269,61	0,553	ns
21 días	2316,54	0,101	ns
Levaduras, UP/cc			
0 días	11,27	0,258	ns
7 días	5,41	1,13E-04	**
14 días	3,29	0,009	**
21 días	5,56	0,458	ns

Prob > 0,05: no existe diferencias estadísticas

Prob < 0,05: existe diferencias significativas

Prob < 0,01: existen diferencias altamente significativas.

Medias con letras iguales en la misma fila no difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Tukey.

Fuente: Autor, (2019).

Evaluación de las valoraciones organolépticas del jugo de fresa, mora y piña, adicionando el 50 % de una solución de hongos tibetanos.

Color

En la valoración del color de los jugos de diferentes frutas, adicionando una solución de hongos tibetanos, las calificaciones asignadas al color no presentaron diferencias significativas como se observa en el tabla 4, recibiendo la calificaciones entre 3,82 puntos con en el empleo de fresa a 3,91 puntos en el jugo de piña, debido a que todos los jugos presentaron una coloración característica de acuerdo la fruta utilizada, como son rosado, morado y amarillento y que corresponden a los jugos de fresa, mora y piña respectivamente.

Olor

El olor más aromático y aceptado por los catadores corresponde a los jugos de fresa y mora, por lo que les asignaron calificaciones de 3,82 sobre 5 puntos de referencia y el jugo de piña presento un valoración de aceptación de 3,77 puntos, valores que no difieren estadísticamente y que determinan

que el tipo de fruta que se utilizó en la elaboración de los jugos no influye en el olor, por cuanto en las calificaciones registradas presentaron pequeñas variaciones numéricas, aunque estas variaciones pueden deberse al empleo de la solución de hongos tibetanos que propicia un olor característico a una bebida fermentada, como se ilustra en la tabla 4.

Sabor

Las calificaciones del sabor asignadas a los jugos de frutas obtenidos con la adición de una solución de hongos tibetanos permitió establecer que no existen diferencias significativas ($P > 0,05$), por efecto de las frutas utilizadas por cuanto las calificaciones registradas presentaron muy poca variación y que fueron entre 3,64 y 3,86 puntos sobre 5 de referencia y que corresponden a los jugos elaborados con fresa y piña respectivamente, lo que denota que todas tuvieron una buena aceptación por parte de los consumidores, como se ilustra en la tabla 4.

Tabla 4: Análisis Sensorial de los Jugos de frutas, con la adición de una solución de hongos tibetanos.

Parámetros	JUGOS DE FRUTAS					
	Fresa		Mora		Piña	
Color	3,82	a	3,86	a	3,91	a
Sabor	3,64	a	3,64	a	3,86	a
Olor	3,82	a	3,82	a	3,77	a

Tabla 4: (Continuación)

Parámetros	JUGOS DE FRUTAS	
	Prob.	Sig.
Color	0,932	ns
Sabor	0,064	ns
Olor	0,952	ns

Prob > 0,05: no existe diferencias estadísticas.

Medias con letras iguales en la misma fila no difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Tukey.

Fuente: Autor, (2019).

Discusión

Grado Alcohólico

Los reportes del Grado Alcohólico indican que permanece constante en todos los jugos, según el Instituto Ecuatoriano de Normalización la (NTE INEN 2262- 2013-11), establece que el grado alcohólico debe ser máximo 10° D, por lo que los resultados obtenidos en el presente trabajo están

dentro de las normas establecidas para bebidas fermentadas. Ya que la incluir la solución de los hongos tibetanos se produce una fermentación anaeróbica en la que se obtiene producción de alcohol.

°Brix

Al evaluar los °Brix se obtuvo el mejor resultado en el jugo de piña, respuestas que puede deberse a que la piña tiene un mayor contenido de azúcares que las otras frutas evaluadas lo que permite que los grados °Brix se eleven, por cuanto, según (Gottau, 2013: p.1) la piña tiene 9,85 g de azúcar por cada 100 g de fruta en cambio que la fresa posee 4,66 g en la misma proporción, aunque estos valores pueden variar dependiendo del grado de madurez de las frutas.

Los valores encontrados resultan ser inferiores a los reportados por el CODEX STAN 247-2005, que señala los zumos (jugos) y néctares quienes señala que el nivel no sea inferior a 10° Brix para los zumos (jugos) de piña y manzana aunque se aceptará el zumo (jugo) reconstituido con un nivel inferior de grados Brix, como es el caso del jugo elaborado en el presente trabajo en el que se añade la solución de hongos tibetanos, lo que posiblemente modifica sus características físico químicas con respecto a los zumos y jugos de frutas como tales.

Acidez Total, %

En la Acidez Total se reportaron diferencias, que pueden deberse al contenido de acidez que posee cada fruta por cuanto (González, 2019:p.6), indica que cada fruta tiene diferente contenido de acidez como es el caso de la fresa con 1,01 % y la piña con 0,55%, donde podemos observar que la acidez se incrementa en todos los jugos al añadir la solución de hongos tibetanos.

El Reglamento Técnico Jugos y Néctares de Frutas (RTCR 390:2005), indica que los jugos deben tener un valor mínimo de acidez total del 0,5%, al comparar con los datos obtenidos en la presente investigación, podemos notar que los jugos elaborados en el presente trabajo con las diferentes frutas presentan una mayor acidez por la adición de la solución de hongos tibetanos.

Ceniza, %

Los valores obtenidos en el presente trabajo son inferiores a los reportados por el Instituto Ecuatoriano de Normalización la (NTE INEN 374- 2015), donde se reporta que el contenido de ceniza debe tener un valor mínimo del 1,4% para bebidas, en otros estudios realizados de jugos (Quispe, 2016:p.8), reporta que obtuvo un contenido de ceniza 0,34% en jugo de mortiño, valor que es similar al obtenido en los jugos de las diferentes frutas con la adición de una solución de hongos tibetanos.

Proteína, %

(Velasco, 2014:p.2) dice que las frutas en general tienen entre 0,3 a 1,3 % de proteína por lo que los resultados obtenidos pueden considerarse únicamente como referenciales.

Además como el jugo elaborado se considera kéfir de agua el contenido de proteína encontrado se aproxima a los valores a los reportados por el CODEX STAN 243-2003, señalando que el kéfir de agua debe tener un valor mínimo del 2,7% de proteína.

Ph

El contenido de Ph va disminuyendo ligeramente desde el día de elaboración hasta los 21 días valores que se consideran que están dentro de las norma INEN 2337 (2008), el jugo de fruta debe contener valores inferiores a 4,5 en pH, valor superior al encontrado en el presente estudio, por lo que se considera que el producto es de buena calidad.

Levaduras y Mohos, UP/cc

Los jugos de frutas con la adición de una solución de hogos tibetanos al transcurrir el período de investigación, se determinó que las Levaduras en los jugos van disminuyendo debido a que se va produciendo la fermentación en los jugos, se puede considerar que el kéfir de agua también contiene microorganismos probióticos inhiben la proliferación de los microorganismos patógenos; esta disminución de levaduras puede deberse a lo que indica (James et al., 2017:p11) quien manifiesta que la inulina es un fructooligosacárido y evita el crecimiento de microorganismos patógenos.

Estos resultados son similares a los reportados por DiCagno et al., (citado por Serra, 2012:p20) quienes reportaron la presencia de flora acompañante en batidos mixtos de fruta (rojos: cerezas, tomate, moras y ciruelas pasas; verdes: kiwi, hinojo, espinaca y papaya) almacenados a 8 °C.

Según el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN 2337- 2008), los jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales, el jugo de fruta debe contener como máximo 1000 UP/cc, por lo que se considera que los jugos elaborados se encuentra dentro de esta norma y se puede manifestar que el producto es apto para el consumo, más aun si se considera lo establecido por el CODEX STAN 243-2003, en que el kéfir de agua debe contener como máximo 10000 UP/cc de levaduras.

Lactobacilos, UFC/ml

El comportamiento de la carga microbiana en los jugos a los 7 días son altas reduciéndose a los 14 días y manteniéndose constante a partir de allí.

Lo que denota que en el kéfir de agua por efecto de la fermentación hasta los 7 días existe producción de ácido láctico, lo que incrementa la cantidad de lactobacilos pero pasando este periodo hay una reducción, (Espinoza,2014:p.37-40) establece que al ser una bebida fermentada se incrementan en los primeros días la cantidad de lactobacilos sin embargo durante el periodo de evaluación va decreciendo como las cantidades encontradas, las mismas que están dentro de la norma INEN 1334-3 (2011), donde indica que los alimentos debe contener un número mayor o igual a 1×10^6 UFC/ml, donde se considera que un alimento es funcional Por lo que se puede consumir sin problemas, de preferencia consumir a los 7 días donde existe mayor cantidad de lactobacilos que son considerados microorganismos probióticos

Color

Según Gallardo, (2015), indica que el color de un alimento aporta en un gran porcentaje a la aceptación o rechazo de este. Los colores de los alimentos deben verse naturales sin combinaciones drásticas o artificiales. Los colores dominantes deben ser suaves, naturales y combinables.

Olor

Al emplear la solución de hongos tibetanos se propicia un olor característico de fermentación que se va concentrando en cada uno de los jugos como menciona Méndez, (2016): “La fuerte concentración de alcohol etílico hace más volátiles ciertas sustancias y permite al olfato trabajar con sensaciones amplificadas respecto a las encontradas en el vino y otras bebidas fermentadas. Pero paralelamente, con la complicidad de otras sustancias punzantes, el alcohol etílico provoca una agresión fuerte sobre los sensores olfativos”, por lo que se puede manifestar que la utilización de piña en la elaboración del jugo registra poca aceptación, quizá se deba a que este tipo de microorganismos otorgan un olor a fermentado en el jugo por los catadores.

Sabor

Según (Pérez, 2008: p, 15), el gusto es la habilidad de percibir sabores en los alimentos y bebidas. Aunque todos los seres humanos tenemos esta habilidad, reaccionamos de maneras diferentes a los gustos, ya que nuestras preferencias determinan si apreciamos o no un alimento. La importancia del sabor varía con el tipo de alimento y la ausencia o el deterioro de alguno afecta la calidad sensorial del mismo, resultando en una menor aceptación o en el rechazo por parte del consumidor.

Conclusiones

1. Las frutas utilizadas en los jugos elaborados con una solución de hongos tibetanos influyeron en las características físicas químicas obteniéndose los mejores resultados con el jugo de la piña que presentó 8,70 °Brix, acidez total de 1,69%, 2,30 % de proteína y contenido de ceniza (0,38%).
2. De acuerdo a los análisis microbiológicos la presencia de microorganismos probióticos (lactobacilos) en los tres jugos fue evidente, donde se observó que la carga microbiana a los 7 días fue de $1,71 \times 10^6$ UFC/ml reduciéndose a los 21 días de almacenamiento a $47733,33 \times 10^4$ UFC/ml, valores que están dentro de la norma INEN 1334-3.
3. Al evaluar la vida útil de los jugos mediante el Ph se pudo determinar que el pH inicial fue de 3,72 a 3,83 y a los 21 días de almacenamiento se mantuvo casi constante por presentar pH de 3,66 a 3,70, lo que indica que el proceso de fermentación por efecto de los hongos tibetanos no modifican considerablemente el pH de la bebida.
4. Los tres jugos tuvieron una buena aceptación en la valoración organoléptica las frutas utilizadas no influyeron en el grado de aceptabilidad de los consumidores, por cuanto las calificaciones asignadas para el color fueron de 3,82 a 3,91 puntos, olor 3,77 a 3,82 puntos y el sabor con 3,64 a 3,86 puntos sobre 5 de referencia.
5. La mayor rentabilidad económica se encontró con la utilización de la piña donde se encontró un beneficio costo de 1,21 lo que indica que por cada dólar invertido se obtiene una ganancia de 0,21 dólares a diferencia de los otros jugos donde se tiene una ganancia de 0,13 por cada dólar invertido.

Recomendaciones

1. Elaborar de jugo de piña ya que presento los mejores resultados en las características físico químicas, microbiológico y un buen beneficio costo en relación a los otros jugos elaborados.
2. Continuar con el proceso de evaluación de los hongos tibetanos utilizando otras frutas en la elaboración de jugos, para conocer cómo afecta en las características físicas químicas y la carga microbiana.

3. Difundir el jugo de frutas por considerarse que es un alimento funcional que beneficia la salud de los consumidores, por cuanto viene a ser una alternativa viable y altamente rentable.

Referencias

1. CANABAL , Rafael. En Buena Salud: Las frutas delicioso aliado. 2ª ed. Sevilla-España. Qwonder LLC, 2011. p. 87.[Consulta: 05 julio 2019].https://books.google.com.ec/books?id=kuVS_t3v4S0C&pg=PA87&dq=las+frutas+y+sus+beneficios&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiebqckJ7jAhXHwVvKHXCBQCOIQ6AEIKzAB#v=onepage&q&f=false
2. COSTA RICA, Reglamento Técnico, RTCR 390. Jugos y Néctares de Fruta. 2005.[Consulta: 10 de julio de 2019]. https://www.academia.edu/36632058/RTCR_390_2005_Jugos_y_N%C3%A9ctares_de_Fruta
3. ECUADOR, Instituto Ecuatoriano de Normalización, NTE INEN 1334-3. Aditivos alimentarios permitidos para consumo humano. Listas positivas Requisitos. 2011. [Consulta: 10 de julio de 2019]. <https://archive.org/details/ec.nte.1334.3.2011>
4. ECUADOR, Instituto Ecuatoriano de Normalización, NTE INEN 2074. Requisitos para declaraciones nutricionales y declaraciones saludables. 1996. [Consulta: 10 de julio de 2019]. <https://archive.org/details/ec.nte.2074.2012>
5. ECUADOR, Instituto Ecuatoriano de Normalización, NTE INEN 2262. Bebidas Alcohólicas, Cerveza, Requisitos. 2013. [Consulta: 10 de julio de 2019]. https://181.112.149.204/buzon/normas/nte_inen_2262-1.pdf
6. ECUADOR, Instituto Ecuatoriano de Normalización, NTE INEN 2337. Jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales, Requisitos. 2008. [Consulta: 10 de julio de 2019]. <https://archive.org/stream/ec.nte.2337.2008#mode/2up>
7. ECUADOR, Instituto Ecuatoriano de Normalización, NTE INEN 374. Bebidas Alcohólicas, Vinos de Frutas, Requisitos. 2015.[Consulta: 10 de julio de 2019]. https://181.112.149.204/buzon/normas/nte_inen_374.pdf
8. ESPINOZA CHANCAY, Paola. El cultivo de kéfir de agua. (Tesis). (Ingeniería). Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Química. Guayaquil, Ecuador. 2011.

- pp. 24-40. [Consulta: 15 mayo 2019].
<http://www.conesperanza.com.ar/kefir%20De%20Agua.pdf>
9. ESTADOS UNIDOS, Código Alimentario, STAN 243. Norma General del Codex para Leches Fermentadas. 2003. [Consulta: 10 de julio de 2019]. <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/list-standards/es/>
10. ESTADOS UNIDOS, Código Alimentario, STAN 247. Norma General del Codex para Zumos (jugos) y Néctares de Frutas. 2005. [Consulta: 10 de julio de 2019]. <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/list-standards/es/>
11. GALLARDO, Pablo. Colores y sabores en los alimentos. [blog]. 2015. p. 5. [Consulta: 11 julio 2019] <http://www.elcolorcomunica.com/2015/08/colores-y-sabores-en-los-alimentos.html>
12. GONZÁLES, Marcos. Vino de maracuyá parchita. 1ª ed. Alicante-España. Lulu Enterprises Inc, 2019. p. 6. [Consulta: 09 julio 2019] http://www.vinodefruta.com/libro_vino_de_maracuya.htm
13. GOTTAU, Gabriela. El contenido de azúcar de diferentes frutas. [blog]. 2013. p. 1. [Consulta: 07 julio 2019] <https://www.vitonica.com/alimentos/el-contenido-de-azucar-de-diferentes-frutas>
14. JAMES M, VELASTEGUI E. "Evaluación de las condiciones de cultivo de *Lactobacillus acidophilus* y *Lactobacillus casei* a nivel de laboratorio, con inulina como fuente de carbono". Revista Bionatura [en línea], 2017, (Ecuador). vol. 2. n° 1. p. 11. [Consulta: 07 julio 2019] <http://www.revistabionatura.com/files/2017.02.01.4.pdf>
15. MÉNDEZ MOLERO, Mónica Sofía. "Evaluación sensorial de bebidas probióticas fermentadas a base de lactosuero" Redalyc [en línea], 2016, (España). vol.17 . n° 2. p. 2. [Consulta: 11 julio 2019] <http://www.redalyc.org/jatsRepo/959/95951040002/html/index.html>
16. PÉREZ PÉREZ, José Manuel. Sabor en los Alimentos. [en línea] (Tesis) (Maestría). Universidad Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores. Ciudad de México, México. 2008. p. 15.[Consulta: 11 julio 2019] <https://es.scribd.com/doc/15487779/Sabor-en-los-Alimentos-bromatologia>

17. QUISPE, Karina. "Elaboración y evaluación de jugo de maqui" Redalyc. [en línea], 2016, (España). vol. 5 . n° 3. p. 8. [Consulta: 07 julio 2019] www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2077-99172014000300005&script=sci_arttext
18. SERRA, Luis . Guía de Alimentos Funcionales. 3ª ed. León-España. Acribia S.A. 2012. pp. 7-20.[Consulta: 23 Enero 2019] <http://infoalpacos.com.pe/produccion-comercial-de-fibra-fina-de-alpaca-mediante-tecnologias-de-reproduccion-asistida-y-crianza-semi-intensiva/>
19. SILVA, Alejandra. Kéfir de Agua. [blog]. 2014. p. 1. Consulta: 30 junio 2019] <https://www.superalimentos.es/kefir-de-agua/of-fleece-quality-attributes-in-alpacas>". Research, vol. 44, n° 1. 2002, United State of America. pp. 53-64.
20. VELASCO, Jhoana. Proteínas en las frutas. [blog]. 2014. p. 2. [Consulta: 11 julio 2019] <https://es.slideshare.net/johanavelasco7/proteinas-en-las-frutas>