



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS
AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

ESCUELA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

OBTENCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LIOFILIZADO DE
NÍSPERO, *Eriobotrya japonica*

Tesis previa a la obtención del Título de: Ingeniero Agroindustrial.

Autoras:

SANDRA VERÓNICA CASTRO HERNÁNDEZ.

LIZBETH LUCIA PINTO CUAMACAS.

Ing. Franklin Hernández: DIRECTOR DE TESIS.

Ibarra – Ecuador

2008

RESÚMEN

OBTENCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LIOFILIZADO DE NÍSPERO

La presente investigación se realizó con la finalidad de demostrar que el proceso de la liofilización es un método de conservación de alimentos que mantiene las características físico-químicas y organolépticas.

El liofilizado de níspero es un producto innovador, sin conservantes que puede constituirse como un producto masivo y popular razón principal para emprender este estudio y no solo de esta fruta sino de diversos productos alimenticios con fines de exportación.

La fase experimental se realizó en la ciudad de Quito, en la parroquia Santa Prisca en los Laboratorios de Ciencias Naturales y Laboratorio de Análisis de Alimentos de Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Central del Ecuador.

En el proceso de liofilización de níspero se realizó como primer paso la elaboración de la pulpa siguiendo los parámetros establecidos, luego de los cual se realizó el proceso de liofilización a través del proceso de sublimación en condiciones de vacío. Una vez que se obtuvo el producto se procedió a envasar en fundas con sellos de seguridad y mantener a diferentes condiciones ambientales de acuerdo a los tratamientos establecidos.

El trabajo experimental para la elaboración de Liofilizado de Níspero se analizó en dos factores: tratamiento térmico y condiciones de almacenamiento. Se probaron seis tratamientos con cuatro repeticiones mediante el Diseño Completamente al Azar para evaluar las variables de: rendimiento, pH, contenido mineral y análisis microbiológicos. Todas las veinte y cuatro unidades experimentales fueron sometidas a pruebas de degustación con una escala hedónica de cinco grados de intensidad, calificando las características de color, olor, sabor, textura y aceptabilidad.

De acuerdo con los resultados de la prueba de Freedman, el mejor tratamiento fue A1B1 que corresponde liofilizado de níspero escaldado, almacenado a refrigeración. A los tres meses se realizó el análisis físico químico a todos los tratamientos, encontrándose que no existieron cambios significativos en cuanto a proteína, fibra, ceniza y grasa; mientras que en humedad, pH y acidez se detectaron cambios atribuidos a la influencia de las condiciones de almacenamiento durante el tiempo de conservación.

La liofilización es un método de conservación por el cual las características del producto final no deben cambiar, sin embargo en la investigación se observó cambios en el porcentaje humedad, dado que al momento de envasar el producto no se lo realizó al vacío, debido a las condiciones prevalentes.

SUMMARY

ACQUISITION AND CONSERVATION OF LOCUAT LIOFILIZATED

This investigation was carried out with the purpose of demonstrating that the liofilization process is a method about the conservation of food that maintains the physical-chemical and organoleptics characteristics of the processed products.

The liofilized medlar is an innovative product, without preserves that can be constituted like an alternative of popular use, main reason to undertake this study and not just of this fruit but of diverse nutritious products with export purpose.

The experimental phase was carried out in Santa Prisca-Quito, in the Natural Sciences Laboratories and in the Analysis of Foods Laboratory at the Chemical Sciences Faculty of the Central University of Ecuador.

In the process of medlar liofilization was carried out, as first step, the elaboration of pulp following the established parameters, after that was carried out the liofilization process, through the sublimation process under emptiness conditions. Once the product was obtained it was proceeded to pack in hermetic cases with security stamps and to maintain different environmental conditions according to the established treatments.

The experimental work for the elaboration of liofilized medlar was based on two factors: thermal treatment and storage conditions. Six treatments were proven to evaluate those: yield, pH, mineral content and micro biologics analysis. All the experimental units were subjected to tasting tests with a hedonic scale of five

grades of intensity, qualifying the color characteristics, scent, flavor, texture and acceptability.

According to the results of Freedman test, the best treatment was A1B1 that corresponds to liofilized of scalded medlar, stored to refrigeration. After three months was carried out the chemical physical analysis to every treatment, being that significant changes didn't exist as: protein, fiber, ash and fat; while in humidity, pH and acidity changes were detected attributed to the influence of the storage conditions during the conservation time.

The liofilization is a conservation method through the characteristics of the final product should not change, however in the investigation was observed changes in the humidity percentage, and since the moment to pack the product it was not carried out to emptiness, due to the relevant conditions.

MATERIALES Y MÉTODOS.

Materiales y Métodos

Los materiales y equipos que se utilizó en el desarrollo de la investigación fueron los siguientes:

Material Experimental

- Níspero

Equipos

- Liofilizador
- Congelador
- Despulpadora
- Fuentes de calor
- Balanza analítica
- Termómetro
- Potenciómetro
- Balanza gramera
- Vasos de Precipitación

Materiales

- Bandejas
- Cuchara de palo
- Envases

- Ollas
- Tamiz
- Cuchillo
- Mesa de trabajo
- Fundas herméticas.

MÉTODOS

Localización.

La investigación fue realizada en los laboratorios de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Central del Ecuador, para el desarrollo de los ensayos fue necesario la utilización de un equipo liofilizador disponible en la mencionada Universidad.

Caracterización del Experimento.

Se utilizó pulpa de níspero (1500/g de fruta + 375/ml de agua). Se tomó muestras de 840/g de pulpa, las cuales fueron sometidas al proceso de liofilización, obteniéndose un producto granulado equivalente a 116 g. Se tomaron muestras de 25/g aproximadamente del liofilizado, para cada tratamiento. Luego de tres meses se realizó pruebas de catación de las muestras de pulpa liofilizada para determinar aquellas que presenten mayor aceptabilidad. Además, se sometió a pruebas físico-químicas para la determinación de su composición físico químicas y microbiológicas, al inicio y luego de transcurridos tres meses.

Factores en Estudio

Se utilizó dos factores en estudio para la investigación de níspero liofilizado: Factor A (Tratamiento Térmico) y Factor B (Condiciones de Almacenamiento).

Tratamientos

Los tratamientos, resultado de la combinación de los dos factores en estudio, fueron:

Descripción de los tratamientos según la combinación entre los factores.

TRAT.	SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
T1	A1 B1	Pulpa liofilizada escaldada + refrigeración
T2	A1 B2	Pulpa liofilizada escaldada + temperatura ambiente
T3	A1B3	Pulpa liofilizada escaldada + temperatura 28 °C
T4	A2 B1	Pulpa liofilizada sin escaldar + refrigeración
T5	A2 B2	Pulpa liofilizada sin escaldar + temperatura ambiente
T6	A2B3	Pulpa liofilizada sin escaldar + temperatura 28 °C

Diseño Experimental

Se utilizó el Diseño Completamente al Azar (DCA), con cuatro repeticiones y seis tratamientos, con arreglo factorial A x B, el Factor A Tratamiento Térmico y B Condiciones de almacenamiento.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos se analizaron en el producto inicial y final.

Análisis iniciales en liofilizado de níspero.

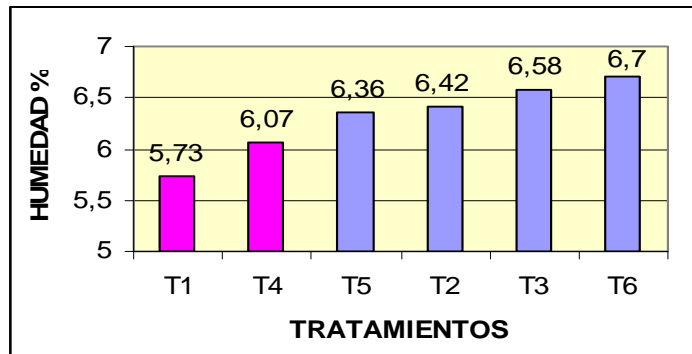
Composición Química en liofilizado de níspero.

	LIOFILIZADO CON FRUTA ESCALDADA	LIOFILIZADO CON FRUTA SIN ESCALDAR
VALORES DE ACIDEZ	10.65 %	12.33 %
VALORES DE FIBRA	0.89 %	0.85 %
VALORES DE HUMEDAD	5.38 %	6.04 %
VALORES DE PROTEINA	2.48 %	2.52 %
VALORES DE GRASA	0.72 %	0.71 %
VALORES DE CENIZA	3.41 %	3.72 %
VALORES DE pH	3.23	3.26
VALORES DE HIERRO	20.18 mg/kg	14.42 mg/kg
VALORES DE POTASIO	1.87 % (P/P)	1.81 % (P/P)
VALORES DE VITAMINA C	13.69 mg/100 g	26.71 mg/100 g

Al inicio de la fase experimental se realizaron los análisis físico-químicos, tanto en la pulpa liofilizada escaldada, como en la sin escaldar. En esta etapa no intervienen todavía las condiciones de almacenamiento pues el producto obtenido aún no está sometido a las diferentes temperaturas de almacenaje.

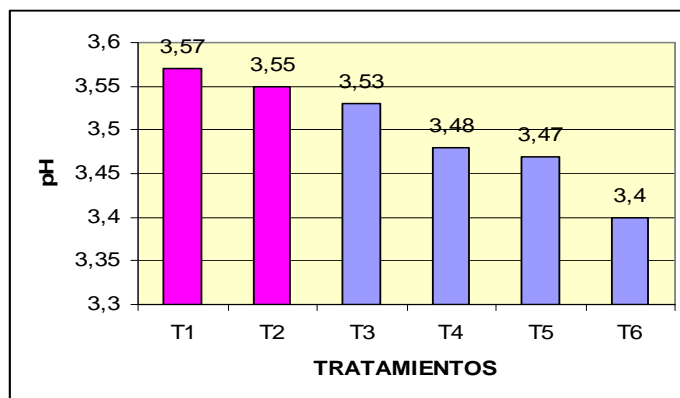
RESULTADOS DE ANÁLISIS FINALES EN LIOFILIZADO DE NÍSPERO LUEGO DE TRES MESES DE ALMACENAMIENTO.

Contenido de Humedad



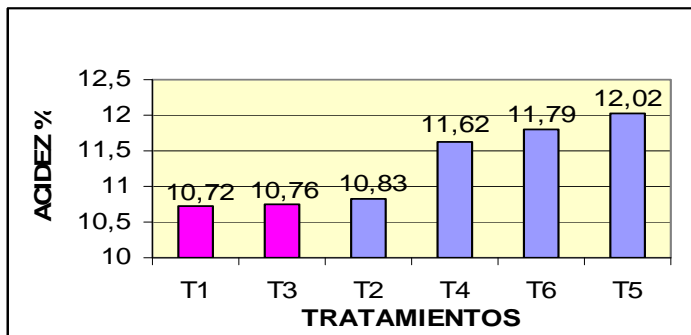
El T1 (liofilizado de níspero escaldado en refrigeración) y T4 (liofilizado de níspero sin escaldar en refrigeración), actúan mejor en la variable de humedad

Contenido de pH



El T1 (liofilizado de níspero, escaldado en refrigeración) y T3 (liofilizado de níspero, escaldado a 28⁰ C), actúan mejor en la variable de pH.

Contenido de Acidez



El T1 (lío­filizado de níspero es­cal­dado en re­frigeración), T3 (lío­filizado de níspero es­cal­dado y con­servado a 28° C) y T2 (lío­filizado de níspe­ros con­servado a tem­peratura am­biente), actúan me­jor en la variable de acidez.

Realizado el Análisis de varianza no existió diferencia significativa en: **Ceniza, Fibra, Proteína y Grasa**, es decir que los métodos de Conservación y Condiciones de Almacenamiento no influyen en el porcentaje al final de la investigación.

VARIABLES NO PARAMÉTRICAS

Con la finalidad de evaluar la calidad del producto final liofilizado de níspero se realizó un test de degustación para determinar el mejor tratamiento en cuanto al Olor, color, sabor textura y aceptabilidad determinándose que el tratamiento con mayor aceptación es T1 (Liofilizado Escaldado en Refrigeración), seguido por el T4 (Liofilizado sin Escaldar en Refrigeración).

CONCLUSIONES

- Se comprobó que la liofilización es un método de conservación con el que se obtiene un producto de bajo peso, que mantiene la composición química y sus propiedades organolépticas al rehidratarse.
- Todas las unidades experimentales conservaron sus propiedades organolépticas, sin embargo al cabo de tres meses existió cambios en humedad.
- En pH y la acidez los mejores tratamientos fueron T1 (liofilizado escaldado en refrigeración, T2 liofilizado escaldado al ambiente y T3 liofilizado escaldado a 28° C).
- Se determinó que el liofilizado con pulpa escaldada tiene mayor rendimiento (12.94%), es así que para obtener 100 g de producto liofilizado se requiere 1500 g de materia prima.
- Una vez realizada la prueba de Friedman se determinó que la unidad experimental con mayor aceptación es T1 (Liofilizado de níspero escaldado en refrigeración), seguido por el T4 (Liofilizado sin escaldar en refrigeración), por lo que se determinó que la mejor manera de conservar un producto liofilizado es manteniéndolo en refrigeración.
- El costo total para obtener 100 g de liofilizado de níspero es de 31.60 USD, de lo cual se obtiene 850 g de pulpa rehidratada a nivel de laboratorio.
- Por ser la liofilización un método de secado se puede tener un control adecuado de microorganismos que alteren las características del producto.
- Por medio de la liofilización, no es necesario la adición de compuestos químicos para conservar por largo tiempo un producto.

RECOMENDACIONES

- Buscar nuevas alternativas para optimizar el rendimiento del producto liofilizado.
- Realizar investigaciones de liofilización en un equipo con mayor capacidad.
- Realizar un estudio de mercado para determinar la aceptabilidad de un producto liofilizado.
- Realizar nuevas investigaciones con diferentes productos alimenticios y determinar su aceptación.
- Para realizar nuevas investigaciones en el fruto de níspero es recomendable escaldar previamente la fruta para obtener un mayor rendimiento y presentación.
- Elaborar un equipo liofilizador a nivel nacional con las características semejantes a un equipo liofilizador importado.
- Realizar un proyecto de factibilidad para la instalación de una industria de liofilización.
- Para posteriores estudios de productos liofilizados se recomienda envasar al vacío para evitar cambios en el producto final y conservar por más tiempo.
- Realizar una investigación para determinar el tipo de funda más adecuado para conservar un producto liofilizado

BIBLIOGRAFÍA

- BRAVERMAN J.B.S, 1993. Introducción a la Bioquímica de los alimentos. Nueva Edición Manual Moderno –México. p 158.
- DESROSIER, N, 1998. Conservación de Alimentos. Segunda Edición. Editorial Continental S.A México p 157.
- Enciclopedia Agropecuaria Terranova, 1995. Producción agrícola 1. Terranova Editores Ltda. Colombia p. 227.
- Enciclopedia práctica de la Agricultura y Ganadería. Capítulo. Especies tropicales. Grupo editorial Océano S.A. p 713.
- ICTA. Folleto Agroindustrial, 2003, citado por Angamarca, M, Tesis de Estudio Comparativo de dos tratamientos en la Extracción mecánica de pulpa de borojo (borojoa patinoi), y en dos métodos de conservación. Universidad Técnica del Norte. Facultad de Ing. Agroindustrial. Tesis de Grado de Ingeniería Agroindustrial. Ibarra p. 89 -95.
- LUCK, E, 2000. Conservación Química de los Alimentos en el campo de la Ciencia y tecnología de Alimentos. Editorial Acriba. Zaragoza – España. Capítulo 1 Introducción. p. 25 -27.
- Manual Agropecuario Biblioteca del campo, 2002. Tecnologías Orgánicas de la Granja Integral autosuficiente. Editorial Limerin. Colombia. p. 775.
- Manual de Fruticultura, 2003. Una guía paso a paso. Editorial Trilla. México, p 74.

INTERNET

- 1.- http://www.agrogestion.com/docs-agro/SemOrganica_04.doc
- 2.- http://www.airesdecampo.com/que_es_organico.asp
- 3. http://www.reuna.edu.co/temporales/memorias/especies/Vegetales/58_Uso%20agroindustrial%20de%20nispero.htm
- 4. <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4070035/images/>
- 5.- http://www.airesdecampo.com/7_razones.asp
- 6.- http://archive.irdc.ca/library/document/101488/chap9_s.html
- 7.- <http://www.invap.net/indus/liofilizacion/>
- 8.- <http://www.cienytec.com/lab2liofilizadores.htm>
- 9.- <http://7w.manaxx.com/liofili.htm>