

ARTÍCULO CIENTÍFICO
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS
Y AMBIENTALES

ESCUELA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

**“DETERMINACIÓN DE LAS CONDICIONES ÓPTIMAS PARA LA
DESHIDRATACIÓN DE DOS PLANTAS AROMÁTICAS;
MENTA (*Mentha piperita L*) Y ORÉGANO (*Origanum vulgare L*)”**

AUTORA: María Isabel Tonguino Borja

DIRECTOR: Ing. Milton Núñez

ASESORES: Ing. Jhenny Quiroz
Ing. Marcelo Vacas
Dr. Alfredo Noboa

2010 – 2011

Lugar de la investigación: La presente investigación se realizó en la microempresa comunitaria Sumak Jambina, ubicada en la comunidad de Turucu, Parroquia San Francisco, Cantón Cotacachi, que se encuentra en la Provincia de Imbabura,

Beneficiarios: Comunidades del cantón Cotacachi pertenecientes a la UNORCAC

HOJA DE VIDA



APELLIDOS:	TONGUINO BORJA
NOMBRES:	MARÍA ISABEL
C. CIUDADANIA:	1003134622
TELEFONO CONVENCIONAL:	062605261/062570019
TELEFONO CELULAR:	097720153/086172054
E-mail:	<u>marytonguino@hotmail.es</u>
DIRECCION:	Provincia: Imbabura Ciudad: Cotacachi Parroquia: Imantag Calle: vía a Imantag (Hda La Rosita)

AÑO: FECHA DEFENSA DE TESIS

12 de enero del 2011

ARTÍCULO CIENTÍFICO

INTRODUCCIÓN

El desconocimiento de un sector de la población ecuatoriana sobre la utilización de tecnología a más de la falta en la cultura sobre el consumo de productos aromáticos es limitada, lo que genera un bajo nivel en la producción agrícola de estas especies e incluso perdiendo la sabiduría ancestral.

Así mismo, en la Provincia de Imbabura al igual que en el resto del país las causas tales como: el mal uso de la tierra, los altos costos de los insumos y los precios bajos de los productos agrícolas en el mercado y mucho más los precios de las especies aromáticas, son más desmotivantes para quienes se dedican a esta actividad; sumándose a esto una limitada planificación agropecuaria, escasa disponibilidad de recursos económicos y financieros, han sido las causas principales para una migración permanente de la población rural a varios sectores urbanos, ocasionando el abandono de tierras productivas, el desabastecimiento de productos agrícolas en los mercados, e incluso la desintegración familiar.

Frente a esta situación, quienes conforman la organización Sumak Jambina perteneciente a la UNORCAC de las comunidades del Cantón Cotacachi, han considerado oportuno realizar una investigación sobre el aprovechamiento de las especies que tienen en sus predios como un sustento para dicho sector, el mismo que se trata de determinar las condiciones de secado de las hojas de plantas aromáticas como la menta y del orégano.

La menta y el orégano, son plantas que pertenecen a la familia de las laminaceae, teniendo como partes útiles: las hojas, tallos, flores frescas, tienen propiedades digestivas estimulantes, antiespasmódicas. Se utilizan en la industria alimenticia, farmacéutica. La investigación se hizo utilizando las hojas porque contienen mayor cantidad de aceites esenciales y menor contenido de humedad.

El proceso de deshidratación consiste en eliminar cierta cantidad de agua que contiene estos productos con el fin de obtener un producto final apto para el consumo humano como también la posibilidad de mirar mercados extranjeros. Para ello se fijaron ciertas condiciones de operación de este proceso en el equipo que cuenta dicha organización, como son; temperatura del aire de secado, espesor del material y ciertas variables que son necesarias conocer para su implementación teniendo entre ellas tiempo de secado, actividad del agua y humedad final.

OBJETIVOS:

Objetivo General:

- Determinación de las condiciones óptimas para la deshidratación de dos plantas aromáticas; Menta (*Mentha piperita* L) y Orégano (*Origanum vulgare* L)", en la microempresa comunitaria Sumak Jambina del Cantón Cotacachi.

Objetivos específicos:

- Determinar la humedad inicial en la recepción, entrada al secador y humedad final para menta y orégano.
- Determinar los parámetros óptimos para la deshidratación de menta y orégano (tiempo, temperatura, espesor del material), manteniendo constantes los parámetros del aire de entrada al secador (humedad relativa, temperatura del aire, velocidad del aire).
- Determinar las características físico-químicas (actividad del agua, porcentaje de aceites esenciales) en el producto terminado.

- Determinar la calidad microbiológica (mohos, levaduras, recuento total) en el producto terminado.
- Evaluar el grado de aceptabilidad mediante análisis organolépticos (color, sabor, aroma) del producto terminado para el primer día y 30 días de almacenamiento a temperatura ambiente.
- Establecer rendimientos para cada una de las plantas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Materia Prima:

Menta
Orégano

Insumos

Agua potable
Hipoclorito de sodio
Alcohol potable

Equipos

Secador de bandejas
Balanza electrónica
Termo higrómetro
Anemómetro
Mesa de selección y lavado
Medidor de actividad de agua
Selladora de impulso
Caldero

Materiales

Kavetas plásticas
Tinas para lavado
Estantería de metal
Fundas de polietileno
Equipo para lavado
Materiales de vidrio
Placas petrifilm
Materiales de oficina

Las materias primas se obtuvieron de las mismas parcelas de la microempresa Sumak Jambina del Cantón Cotacachi.

La investigación por los objetivos definidos, se orientó a un diseño experimental utilizando dos factores en estudio temperatura (30, 35 y 40°C) y espesor del material (3 y 5 cm), con un diseño estadístico completamente al azar (D.C.A), diseño AxB con seis tratamientos y tres repeticiones para cada especie aromática; además se considero la importancia de analizar variables cuantitativas tales como: humedad final, tiempo de secado y actividad del agua y variables no paramétricas (organolépticas). La unidad experimental de cada una de las especies de los tratamientos fue establecida en 500g de hojas verdes para cada especie.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

De la investigación realizada al evaluar cada variable, se encontró que existe significación estadística por ende siendo necesario realizar las pruebas de significación: Tukey, DMS y gráficas para la interacción. De todos estos resultados se puede apreciar en el siguiente cuadro, una síntesis de ciertas variables como también contenido de aceites esenciales y rendimiento del mejor tratamiento.

CUADRO 1. VARIABLES MEDIDAS PARA (menta y orégano)

Especies aromáticas hojas	Espesor del material (cm)	Tiempo de secado (horas)	Humedad final (%)	Actividad del agua (%)	Porcentaje de aceites esenciales (30 °C)	RENDIMIENTO (%)
MENTA	3	7,15	5,87	0,43	P/V 1,85	5,2
	5	8,25	5,99	0,54	P/P 1,75	8,4
ORÉGANO	3	4,21	5,57	0,45	P/V 0,67	7,6
	5	5,27	6,10	0,55	P/P 0,63	8,6

Es necesario tener en cuenta que al existir humedad final alta favorece el desarrollo de microorganismos que deterioran el producto, por lo tanto, es necesario reducir debajo del 10 % en peso, para preservar el sabor y su valor nutritivo. Resultado de la investigación a 30 °C de temperatura del aire de secado, se conservan ciertos componentes volátiles (alcaloides, compuestos aromáticos y otros), además se disminuye la actividad del agua, estos son factores que mantienen las características organolépticas y estabilidad en almacenamiento de las plantas;

mientras, el tiempo y espesor del producto influyen en la aceptabilidad del producto final, cuando la meta es preservar el aroma de las especies.

Para garantizar la inocuidad de estos productos se realizó análisis físico-químicos (actividad del agua, porcentaje de aceites esenciales); microbiológicos de igual manera se complemento haciendo las pruebas de degustación.

CONCLUSIONES

Luego de realizar las discusiones respectivas, en base a los fundamentos que determinan los factores en estudio de esta investigación se ha llegado a las siguientes conclusiones:

1. Se comprueba la hipótesis planteada para la investigación “la humedad, la temperatura, el tiempo y el espesor de las dos especies en el proceso de deshidratación influye en la aceptabilidad del producto terminado.
2. El mejor tratamiento, al hacer la evaluación de las variables en estudio se tiene:
 - A temperatura de 30 °C con un espesor de las hojas de 3 cm y 5 cm para cada especie.
 - Bajo contenido de actividad de agua de las hojas secas 0,43 % menta y 0,45 % orégano.
 - Tiempo de secado de 7,15 h para menta y 4,21 h para orégano.
 - La humedad final de las dos especies menta y orégano 5,87 % y 5,57 % respectivamente.
 - Los análisis microbiológicos garantizaron la inocuidad del producto, siendo este apto para el consumo humano.
 - El mayor rendimiento en aceites esenciales para las hojas de menta corresponde a 1,85 % P/V y 1,75% P/P y para las hojas de orégano es de 0,67 % P/V y 0,63% P/P.
 - Al evaluar el grado de aceptabilidad para las dos plantas aromáticas (menta y orégano) de las variables (color, aroma y sabor con y sin azúcar) que se realizó a 1 día y a los 30 días de elaborado el producto, se determinó por tener mayor puntuación por parte de los degustadores.

RECOMENDACIONES

Luego de haber formulado las conclusiones se han planteado las siguientes recomendaciones;

1. La temperatura del aire se secado para secar plantas aromáticas debe estar en el orden de 30 °C o menos y un espesor del material a secar de 3 cm, para evitar que se produzcan cambios degenerativos por la volatilización de los principios activos y no pierdan su valor nutritivo.
2. Con respecto al secador de bandejas, la organización debe optimizar el equipo de secado con acondicionamiento interno incrementando el tamaño y número de bandejas, cambiar la tubería del aire de entrada por una de mayor diámetro (4”) con aislamiento, un filtro para que se filtre el aire de ingreso al secador e instrumentos para controlar la temperatura de entrada y salida del aire.
3. Para obtener un mayor rendimiento en el proceso de deshidratación de las especies aromáticas, la organización deberá recibir la materia prima en buen estado, cumpliendo con buenas prácticas agrícolas, es decir; con follaje robusto y sano; y que esté libre de impurezas o materiales extraños.

ING. MILTON NÚÑEZ
DIRECTOR

RESUMEN

Esta investigación se realizó, buscando una solución al desconocimiento de técnicas de deshidratación para plantas aromáticas. En tal sentido se planteó un objetivo general sobre la determinación de las condiciones óptimas para la deshidratación de dos plantas aromáticas como es el caso de la menta y el orégano. Esto contribuirá al mejoramiento de la calidad de vida (Sumak Kawsay) en el marco de la salud integral, seguridad alimentaria, conservación ambiental y generar ingresos para las diferentes comunidades que conforman la organización.

El desarrollo del experimento se efectuó en la UNORCAC (Unión de Organizaciones Campesinas e Indígenas de Cotacachi) en la provincia de Imbabura en el cantón Cotacachi, la cual dispone de una infraestructura física para el procesamiento de las mismas constituida de un secador de bandejas con caldero incorporado, una mesa de selección y lavado, una balanza, una selladora de impulso y además tiene un área de terreno para la producción de las plantas.

Los factores en estudio fueron los siguientes: factor A) temperatura de secado y factor B) espesor del material (hojas). Las variables medidas fueron la humedad final, el tiempo de secado y la actividad del agua.

De acuerdo a los resultados obtenidos la humedad final alta favorece el desarrollo de microorganismos que deterioran el producto, por lo tanto, es necesario reducir debajo del 10 % en peso, para preservar el sabor y su valor nutritivo, a 40 °C temperatura del aire de secado, se evaporan ciertos componentes volátiles (alcaloides, compuestos aromáticos y otros), además se incrementa la actividad del agua de 0,57 a 0,59, estos son factores que afectan las características organolépticas y estabilidad en almacenamiento de las plantas ; mientras, el tiempo y espesor del producto influyen en la aceptabilidad del producto final, cuando la meta es preservar el aroma de las especies.

Se realizó análisis físico-químicos (actividad del agua, porcentaje de aceites esenciales) para los seis tratamientos correspondientes a las dos especies aromáticas, donde pueden constatar que el mejor tratamiento es el T1 cuya composición es 30 °C de temperatura de secado y con 3 cm de espesor del material. Además el contenido microbiológico garantiza la inocuidad del producto terminado de acuerdo a las normas INEN para hierbas aromáticas teniendo un valor de 1×10^4 .

De los resultados obtenidos en las pruebas de degustación donde se evaluaron color, aroma y sabor (sin y con azúcar) aplicando la prueba de Friedman al 5% determinó que el tratamiento T1 (30 °C, 3 cm), tiene mayor preferencia por los panelistas correspondientes a 1 y 30 días de elaborado el producto.

SUMMARY

This research aims to determine optimal parameters for the dehydration of two herbs such as Mint and oregano in order to obtain a product with features suitable for their conservation and consumption directly or for the industrial use.

The development of the experiment was conducted in UNORCAC (Union of peasant organizations and indigenous Cotacachi) in the province of Imbabura in Canton Cotacachi, which has a physical infrastructure for processing them constituted a dryer trays with built-in cauldron and a significant area of land for the production of plants.

For the study required design completely at random in accordance AxB factor with three repetitions by treatment resulting in six treatments for Mint and six for oregano: Temperature of drying and factor B) material thickness. Action variables were final humidity, time of drying and water activity.

Physical and chemical analysis for six corresponding to the two species of aromatic treatments was where you can see that the best treatment is T1 whose composition is 30°C temperature of drying and 3 cm in thickness of the material. Because aromatic species high temperatures suffer from degenerative changes by volatilization losses in nutritional value and aromatic compounds.

Results obtained in tests of tasting where color is assessed, aroma and flavor (without sugar) applying Friedman test 5% of determined that T1 30 C (3 cm) treatment had greater preference by the panelists 1 and 30 days of elaborate product.

According to the results final humidity, temperature, time, and the thickness of the sheets of aromatic plants (Mint and oregano), dehydration process involved in the acceptability of the final product, when the goal is to preserve the aroma of the study species.

BIBLIOGRAFÍA:

1. ASTIASARÁN I, J MARTINEZ A. (2005) Alimentos Composición y Propiedades. Editorial Interamericana de España, S.A.U. pp. 9
2. BADUI DERGAL. S (2006) Química de los Alimentos. 4ta Edición, Editorial Pearson Educación, México. pp. 16
3. BRENNAN, J.G. (1996) Las Operaciones de la Ingeniería de los Alimentos. Editorial. Acribia. Zaragoza, España. pp. 256-258
4. CHIFE, C. (2005) Garantía y control de calidad de materias primas vegetales para fines farmacéuticos. Rev. Lab Ciencia pp. 6-8, 24
5. DESROSIER, N (1991) Conservación de alimentos. Editorial Continental, S. A DE CV. Decimonovena reimpresión, México. pp. 177, 185
6. Dr. AMÉRICO ALBORNOZ M. (1988) Productos Naturales: Estudio de las sustancias y drogas extraídas de las plantas. Publicaciones de la Universidad Central de Venezuela. Caracas. pp. 640
7. Dr. Fabio, A. (2003): Apuntes del Curso Plantas Aromáticas y Medicinales, Nivel II. Agencia de Desarrollo Micro Regional Viedma-Patagones. pp. 38
8. FRAZIER W. C. (2003) Microbiología de los Alimentos; 4ta Edición. Editorial Acribia, Zaragoza-España. pp. 128,181
9. ITDG (1998) Libro de consulta sobre tecnologías aplicadas al ciclo alimentario. Técnicas de envasado y empaque. Lima, Perú. pp. 51
10. LEES R. (S.A). (1982) Análisis de los alimentos: Métodos analíticos y de control de calidad. 2 da Edición Editorial Acribia, Zaragoza España. pp. 34, 145, 147
11. MUÑOZ F. (1996) Plantas Medicinales y Aromáticas; estudio, cultivo y procesado. 2da Reimpresión. Editorial Mundi Prensa S.A, Madrid España. pp 15, 247, 267, 311, 312, 316, 320
12. PERRY. R, GREEN D. (2001) Manual del Ingeniero Químico. 7ma Edición. Volumen II. Editorial España. Pág. 12-32
13. POTTER, N. (1987) La ciencia de los alimentos. Editorial Acribia, Zaragoza España. pp.749
14. RINGUELET, J.; BARREYRO, R.; CERIMELE, E.; HENNING, C.; RÉ, M.S.; MARI, S.; MORALES, N. Y AGRÍCOLA, S. (2000) Producción de Aceites Esenciales y Hierbas Aromáticas Deshidratadas como Alternativa Agroindustrial. Congreso "La Inserción de la Universidad en el Medio Rural". La Plata. Argentina pp. 482
15. ROSENTHAL, V. (2001) Textura de los Alimentos Medida y Percepción. Editorial Acribia, Zaragoza. España. S.A pp. 155-264
16. SANCHO VALLS, J. y BOTA PRIETO, ENRIC y CASTRO M, J. JOSE. (1999) Introducción al Análisis Sensorial de los Alimentos 1era Edición. Barcelona. España pp. 121
17. SUQUILANDA V. M. (1995) Agricultura Orgánica. Alternativa Tecnológica del Futuro. Ediciones Monserrat. Quito, Ecuador. pp. 647
18. TREYBAL R. C. (1993) Operaciones con transferencia de masa. 2da Edición. La Habana, Cuba. Cap. XII.p. 653
19. INEN INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACION. NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 2 392:2007 HIERBAS AROMÁTICAS. 1era Edición. Quito - Ecuador.pp.1
20. HERBOTECNIA, Principales métodos de deshidratación de hierbas.. <http://www.herbotecnia.com.ar/poscosecha-secadoMetodos.htm> (28 -10-2009)
21. MONOGRAFÍAS, Envases para almacenamiento de hierbas aromáticas. <http://www.monografias.com/trabajos72/envases-comercializacion-manejo-oregano/envases-comercializacion-manejo-oregano.shtml#procesamia> (15-11-2009)
22. LIBROS AULA MAGNA, Hierbas aromáticas. <http://www.librosaulamagna.com/libro/GUIA-DE-LAS-HIERBAS-Y-ESPECIAS/162160/4524#> (5 – 06-2010)
23. LIBROS AULA MAGNA, Propiedades organolépticas. <http://www.librosaulamagna.com/.../ANALISIS-SENSORIAL./4524> - España (5 – 06-2010)
24. FAO (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATION), Secado a altas temperaturas. <http://www.fao.org/docrep/x5059S/x5059S02.htm> (24-04-2010).

RESUMEN EJECUTIVO

INTRODUCCIÓN

Desconocimiento de técnicas de deshidratación, la falta de equipos de alta tecnología, la inexistencia de un mercado sobre plantas aromáticas en fresco y procesadas, estos aspectos han mantenido al margen el desarrollo de la población rural del cantón Cotacachi. Ante esta situación la organización ha decidido dar valor agregado a las plantas que cultivan. Para lo cual la organización dispone de una infraestructura física para el procesamiento de las mismas y además tiene un área de terreno para la producción de las plantas. Esto contribuirá al mejoramiento de la calidad de vida (Sumak Kawsay) en el marco de la salud integral, seguridad alimentaria, conservación ambiental y generar ingresos para las diferentes comunidades que conforman la organización.

OBJETIVO GENERAL.

Determinación de las condiciones óptimas para la deshidratación de dos plantas aromáticas; Menta (*Mentha piperita*) y Orégano (*Origanum vulgare*) en la microempresa comunitaria Sumak Jambina del cantón Cotacachi.

MATERIALES Y MÉTODOS

Materia prima: menta y orégano

Insumos: agua potable, alcohol potable, hipoclorito de sodio

Equipos: secador de bandejas, balanza electrónica, mesa de selección, selladora, anemómetro.

Materiales: kavetas plásticas, equipo de lavado, estantería de metal, fundas de polietileno

El desarrollo del experimento se efectuó en la UNORCAC (Unión de Organizaciones Campesinas e Indígenas de Cotacachi) en la provincia de Imbabura en el cantón Cotacachi.

Para el estudio se utilizó el diseño completamente al azar con arreglo factorial A x B con tres repeticiones por tratamiento dando como resultado seis tratamientos para la menta y seis para el orégano, los factores en estudio fueron la temperatura de secado y espesor del material (hojas). Las variables medidas fueron la humedad final, el tiempo de secado y la actividad del agua.

RESULTADOS.

De acuerdo a los resultados obtenidos al evaluar cada variable para las dos especies aromáticas se tiene los siguientes resultados.

La humedad alta favorece el desarrollo de microorganismos que deterioran el producto, por lo tanto, es necesario reducir debajo del 10 % para preservar el sabor y su valor nutritivo, a 40 °C temperatura del aire de secado se evaporan ciertos componentes volátiles (alcaloides, compuestos aromáticos y otros), además se incrementa la actividad del agua de 0,57 a 0,59, estos son factores que afectan las características organolépticas y estabilidad en almacenamiento de las plantas; mientras, el tiempo y espesor del producto influyen en la aceptabilidad del producto final.

Se realizó análisis físico-químicos (actividad del agua, porcentaje de aceites esenciales) para las dos especies aromáticas, donde el mejor tratamiento es el T1 (30 °C, 3 cm). Además el contenido microbiológico garantiza la inocuidad del producto terminado de acuerdo a las normas INEN para hierbas aromáticas teniendo un valor de 1×10^4 .

De los resultados obtenidos en las pruebas de degustación donde se evaluaron color, aroma y sabor (sin y con azúcar), el tratamiento T1 (30 °C, 3 cm), tiene mayor preferencia por los panelistas correspondientes a 1 y 30 días de elaborado el producto.

CONCLUSION

“La humedad final, la temperatura, el tiempo y el espesor de las plantas aromáticas (menta y orégano) en el proceso de deshidratación influyen en la aceptabilidad del producto final”.

RECOMENDACIÓN

Para futuras investigaciones se recomienda deshidratar otras plantas aromáticas (cedrón, hierba luisa, toronjil, otras), probando con diferentes partes de la plantan y otros niveles de temperatura y espesores.