



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
DIVISIÓN BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS



RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES): NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS

NOMBRE(S): LUDY ESPERANZA APELLIDOS: GALVIS BURGOS

NOMBRE(S): ASTRID CAROLINA APELLIDOS: PACHECO JAIMES

FACULTAD: CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

DIRECTOR:

NOMBRE(S): YESENIA APELLIDOS: CAMPO VERA

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): EVALUACIÓN DEL EFECTO DEL ULTRASONIDO EN LA DESHIDRATACIÓN CONVECTIVA DE LA FRESA (Fragaria vesca)

RESUMEN

Se realizó una investigación aplicada y cuasi-experimental, donde a tres muestras de fresa deshidratada a excepción de la muestra control se les aplicó una frecuencia de ultrasonido de 40 Khz a una temperatura de 30 °C, con tres diferentes tiempos 10, 20 y 30 minutos a cada muestra. Luego de realizar pruebas fisicoquímicas, microbiológicas y organolépticas se obtuvo una disminución de la contaminación microbiana en los recuentos de aerobios mesófilos, E. coli, Salmonella, mohos y levaduras. Se demostró que la combinación del efecto del ultrasonido y la deshidratación convectiva mejoró los aspectos de las características fisicoquímicas, microbiológicas y organolépticas dando como resultado cambios comparación a la muestra sin ultrasonido.

PALABRAS CLAVE: ultrasonido, deshidratación convectiva, fresas, investigación cuasi-experimental

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 121 TABLAS: 10 FIGURAS: 32 CD ROOM: 1

EVALUACIÓN DEL EFECTO DEL ULTRASONIDO EN LA DESHIDRATACIÓN
CONVECTIVA DE LA FRESA (*Fragaria vesca*)

LUDY ESPERANZA GALVIS BURGOS
ASTRID CAROLINA PACHECO JAIMES

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE
PLAN DE ESTUDIO DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2016

EVALUACIÓN DEL EFECTO DEL ULTRASONIDO EN LA DESHIDRATACIÓN
CONVECTIVA DE LA FRESA (*Fragaria vesca*)

LUDY ESPERANZA GALVIS BURGOS

ASTRID CAROLINA PACHECO JAIMES

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de
Ingeniero Agroindustrial

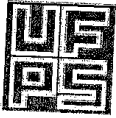
Directora

YESENIA CAMPO VERA

Mcs. Ciencia y Tecnología de los Alimentos

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE
PLAN DE ESTUDIO DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2016



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: 26 DE ENERO 2016

HORA: 02:00 P.M.

LUGAR: SALA 205 POSTGRADOS

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

TÍTULO: "EVALUACIÓN DEL EFECTO DEL ULTRASONIDO EN LA DESHIDRATACIÓN CONVECTIVA DE LA FRESA (*Fragaria vesca*)"

MODALIDAD: INVESTIGACIÓN

JURADOS: DORA CLEMENCIA VILLADA CASTILLO
GLADYS YASMIN CORREDOR GONZÁLEZ
ALBERTO SARMIENTO CASTRO

DIRECTOR: YESENIA CAMPO VERA

NOMBRE DEL ESTUDIANTE

CÓDIGO CALIFICACIÓN

ASTRID CAROLINA PACHECO JAIMES
LUDY ESPERANZA GALVIS BURGOS

1640425 4.0
1640445 4.0

OBSERVACIONES: APROBADO

FIRMA DE LOS JURADOS:

Vo. Bol. Coordinador Comité Curricular

“Sabiduría, divino tesoro, que con tu fuego me quemas, cuando quisiera llorar no lloro, y si lloro, me consuelas. Erase un viejo leñador de la comarca, que no sabía leer ni escribir, solo amaba el filo de su hacha y sentía ansias de vivir. Regaba el surco con sus lágrimas, y amor sentía por la sabiduría, sonreían sus mejillas pálidas y se embriagaba de amor y poesía. Sabiduría, sabiduría, sabiduría, cuanto me quemas, exclamo el anciano que moría bajo las rubias estrellas. Sabiduría, licor de los Dioses, es licor que envenena, y por un camino muy duro mi espíritu vendrá, es terrible, Dios mío, la tortura de esperar. Sabiduría por ti levanto mi copa, y estoy cansado de llorar, sabiduría, a ti canto mis estrofas y aguardo entre rosas el amor que ya volverá. Sabiduría, divino tesoro, que con tu fuego me quemas, cuando quisiera llorar, no lloro, y si lloro, tú me consuelas.”V.M. Samael Aun Weor.

“No son las perdidas ni las caídas lo que pueden hacer fracasar nuestra vida, sino la falta de coraje para levantarnos y seguir adelante”V.M. Samael Aun Weor.

“Lo q es bueno hoy quizás no lo sea mañana e ahí el valor del momento e ahí el presente perfecto” Celia Cruz.

ASTRID CAROLINA PACHECO JAIME

Dedico esta tesis a Dios por ser mi mayor fortaleza en los momentos difíciles y por permitirme llegar a este momento tan especial de mi vida, a mis padres Miguel Galvis y Yamile Burgos por su esfuerzo, dedicación, entrega y por inculcar en mi valores que me ayudaron a crecer como persona.

A mis hermanas Mónica, Lizeth, Rocio y Nelcy por su apoyo incondicional, que a pesar de sus ocupaciones siempre pude contar con ellas, a mi sobrino Jairo que llena nuestro hogar de alegría y amor.

Al Presbítero Andrés García por ser mi guía espiritual, por sus consejos y porque me ayudo a creer en mí, a mi compañera de tesis Astrid Pacheco por su gran trabajo, paciencia y acompañamiento en todos los momentos de triunfos y derrotas vividos, gracias porque siempre pude contar con ella. A mis profesores por su formación moral y académica; y a toda mi familia y amigos que directa o indirectamente hicieron posible la culminación de este proyecto.

“A veces pensamos que lo que hacemos es tan solo una gota en el mar, pero el mar seria menos si le faltara una gota” Madre Teresa de Calcuta

“Los pesimistas ven dificultades en cada oportunidad. Los optimistas ven oportunidades en cada dificultad” Sir Winston Churchill

LUDY ESPERANZA GALVIS BURGOS

Agradecimientos

Los autores expresan sus agradecimientos a:

Universidad Francisco de Paula Santander (UFPS) y el departamento de Ciencias Agrarias y del Ambiente por el apoyo recibido.

A nuestra Directora de tesis, Msc YESENIA CAMPO VERA por su apoyo, colaboración, consejos, tiempo, confianza depositada en nosotras, por su calidad humana y profesional, por guiarnos en este camino nuevo y desconocido.

A la ingeniera, ALBA LUZ RANGEL RIAÑO por su apoyo incondicional, por cada una de sus frases de aliento, por siempre tener una sonrisa ante cualquier evento, por sus consejos, por compartir su tiempo y por la amistad.

A la ingeniera SANDRA RODRIGUEZ por su tiempo, ayuda, sus palabras de aliento, su amistad y compartir nuestras alegrías y tristezas.

MARTHA ACEVEDO asistente del laboratorio de microbiología de la Universidad Francisco de Paula Santander, quien con sus conocimientos y experiencia nos guio y acompañó en todo el proceso Investigativo, por el acompañamiento constante en este proceso, por su colaboración y tiempo en cada uno de los ensayos realizados.

Los Ingenieros, Karina Gonzales, Mónica Reyes, Sandra Rodríguez, Marcos Díaz, Luis Quintero y Margarita Caballero de las diferentes unidades de los laboratorios de ciencias agrarias y del ambiente sede los patios por el apoyo prestado durante el desarrollo de la investigación.

A la Ingeniera Gladys Corredor y al Especialista Alberto sarmiento por ser los guías que nos orientaron para conseguir este logro.

A todos aquellos amigos y conocidos que siempre nos apoyaron y nos dieron una frase de aliento. “Dar las gracias es la mejor forma de reconocer el favor que te han hecho”

Contenido

	pág.
Introducción	18
1. Problema	20
1.1 Título	20
1.2 Planteamiento Del Problema	20
1.3 Formulación Del Problema	22
1.4 Objetivos	22
1.4.1 Objetivo General	22
1.4.2 Objetivos Específicos	22
1.5 Justificación	22
2. Marco referencial	25
2.1 Antecedentes	25
2.2 Marco teórico	41
2.2.1 Frutas	41
2.2.1.1 Características De La Fresa	41
2.2.1.2 Contenido Nutricional	42
2.2.1.3 Descripción Botánica	44
2.2.1.4 Variedades	45
2.2.1.5 Requerimientos Climáticos	47
2.2.1.6 Plagas Y Enfermedades	47
2.2.1.7 Cosecha	48
2.2.1.7 Post-cosecha	49

2.2.2 Frutas Deshidratadas	51
2.2.3 Secador De Charolas	52
2.2.3.1 Generalidades	54
2.2.3.2 Etapas De Secado	55
2.2.4 Tecnologías Emergentes En La Conservación De Alimentos	56
2.2.5 Ultrasonido	58
2.2.5.1 Historia Y Generalidades	58
2.2.5.2 Clasificación Del Ultrasonido	59
2.2.5.3 Mecanismos Y Efectos	60
2.2.5.4 Fundamento Y Definiciones	62
2.2.6 Aplicación Del Ultrasonido En La Industria De Alimentos	67
2.2.6.1 Inactivación De Enzimas	68
2.2.6.2 Inactivación De Microorganismos	69
2.2.6.3 Aceleración En El Proceso De Extracción	70
2.3 Marco Conceptual	71
2.4 Marco legal	72
2.5 Hipótesis	73
3. Diseño Metodológico	74
3.1 Tipo De Investigación	74
3.2 Universo De La Investigación	74
3.2.1 Muestra De La Investigación	74
3.3 Variables	74
3.3.1 Dependiente	74

3.2.2. Independientes	74
3.4 Instrumentos Para La Recolección De La Información	76
3.5 Técnicas De Recolección Y Análisis De Datos	77
3.5.1 Materiales	77
3.5.2 Equipos	77
3.5.3 Métodos	77
3.6 Fases De La Investigación	78
3.6.1 Recolectar, Evaluar Y Caracterizar La Fresa	78
3.6.2 Caracterización Fisicoquímica De La Fresa	78
3.6.3 Elaboración De Fresas Deshidratadas Pretratadas Con Ultrasonido	79
3.6.4 Descripción del proceso	81
3.7 Análisis Microbiológico	86
3.8 Preparación De La Muestra Para El Análisis Microbiológico	87
3.8.1 Recuento De Microorganismos Aerobios Mesófilos	88
3.8.2 Recuento De E. Coli	89
3.8.3 Recuento De Hongos Y Levaduras	90
3.8.4 Recuento De Salmonella	90
3.9 Análisis Fisicoquímico	91
3.9.1 Determinación De Humedad	91
3.9.2 Determinación de pH	92
3.9.3 Determinación De Acidez.	92
3.9.4 Determinación De Grados Brix	92
3.10 Análisis Sensorial	92

4. Resultados Y Discusión	95
4.1 Análisis Físicoquímicos De La Fresa Deshidratada	95
4.2 Análisis Microbiológicos De La Fresa Deshidratada	99
4.3 Análisis Sensorial	103
4.3.1 Análisis Estadístico	104
4.3.2 Panel Sensorial	104
4.4 Tiempo De Deshidratación	107
5. Conclusiones	110
6. Recomendaciones	112
Bibliografía	113
Anexos	116