UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO BIOTECNOLOGIA Y CIENCIA DE LOS ALIMENTOS

CARRERA INGENIERIA DE ALIMENTOS

"ELABORACION DE MORTADELA PRIMAVERA"

Por:

CARLA AMÉZAGA FIGUEROA

Trabajo de grado presentado a consideración de la UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO", como requisito para optar el Grado Académico de Licenciatura en Ingeniería de Alimentos.

MARZO, 2014

TARIJA – BOLIVIA

V°B°

……..

Ing. José Johnny Mercado Rojas

TUTOR DEL TRABAJO FINAL

…….. **……..**

MSc. Ing. Ernesto Álvarez Gonzáles — DECANO

MSc. Ing. Silvana Paz Ramírez — VICE - DECANA

……..

Ing. Jesús Zamora Gutiérrez

DIRECTOR DEL DPTO. DE BIOTECNOLOGIA

El tribunal del presente trabajo, no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidos en el mismo, siendo esta responsabilidad del autor.

DEDICATORIA

A mis padres Carlos e Irma por su apoyo incondicional.

A mi hermano Rodrigo y toda mi familia por sus ánimos durante todo este trabajo.

A mis abuelos que me cuidan y guían desde el cielo.

AGRADECIMIENTO

A dios por todo su amor y por darme vida para concluir con el presente trabajo.

Al Ing. Johnny Mercado por su ayuda, tiempo, conocimiento, durante la realización del trabajo.

A todas las personas que de una u otra forma me brindaron su ayuda incondicional.

INDICE

CAPITULO I

1 INTRODUCCION 1

1.1 ANTECEDENTES 1

1.2 JUSTIFICACION 1

1.3 OBJETIVOS 2

1.3.1 OBJETIVO GENERAL 2

1.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS 2

1.4 PROBLEMA PLANTEADO 3

1.5 FORMULACION DEL PROBLEMA 3

1.6 HIPOTESIS 3

2 MARCO TEORICO 4

2.1. CARACTERISTICAS DE LA CARNE 4

2.1.1. CARNE DE VACA 4

2.1.2 CARNE DE CERDO 8

2.1.3 TOCINO 12

2.2 CARACTERISTICAS DE LOS INSUMOS 17

2.2.1 MORRON 17

2.2.2 ACEITUNA 21

2.2.3 HIELO 25

2.2.4 SAL DE CURA 25

2.2.5 CARRAGENA 26

2.2.6 CONDIMENTO MORTADELA 27

2.2.7 SAL COMUN 27

2.2.8 ESPECIAS Y CONDIMENTOS NATURALES 28
2.3 HISTORIA DE LA MORTADELA 28
2.4 DIAGRAMA GENERAL DE ELABORACION DE MORTADELA 33
2.5 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO 34
2.5.1 RECEPCION Y PESADO DE LAS MATERIAS PRIMAS 34
2.5.2 DESPIECE Y ACONDICIONAMIENTO DE LAS MATERIAS PRIMAS 34
2.5.3 MOLIDO DE LAS MATERIAS PRIMAS 34
2.5.4 CUTTER 34
2.5.5 MEZCLADO 35
2.5.6 EMBUTIDO DE LA MASA 35
2.5.7 TRATAMIENTO TÉRMICO 35
2.5.8 ENFRIADO 35
2.5.9 ENVASADO 36
2.5.10 ALMACENADO 36
2.6 DIAGRAMA DE PROCESO DE MORTADELA PRIMAVERA 37
2.6.1 DISEÑO EXPERIMENTAL 38
2.6.2 DISEÑO FACTORIAL 38
2.7 EVALUACION SENSORIAL 41
3 METODOLOGIA EXPERIMENTAL 42
3.1 INTRODUCCION 42
3.2 EQUIPOS Y MATERIALES 42
3.2.1 EQUIPOS 42
3.2.2 MATERIALES DE LABORATORIO 48
3.3 INSUMOS 48
3.4 DIAGRAMA DEL PROCESO DE MORTADELA PRIMAVERA 50

3.5 DESCRIPCION DEL PROCESO 51
3.5.1 RECEPCION Y PESADO DE LAS MATERIAS PRIMAS 51
3.5.2 DESPIECE Y ACONDICIONAMIENTO DE LAS MATERIAS PRIMAS 51
3.5.3 MOLIDO DE LAS MATERIAS PRIMAS 52
3.5.4 CUTTER 52
3.5.5 MEZCLADO 53
3.5.6 EMBUTIDO DE LA MASA 54
3.5.7 TRATAMIENTO TÉRMICO 55
3.5.8 ENFRIADO 56
3.6 METODOLOGIA PARA LA OBTENCION DE RESULTADOS EXPERIMENTALES 56
3.6.1 DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES FISICOQUIMICAS DE LA MATERIA PRIMA. 56
3.7. DISEÑO EXPERIMENTAL 57
3.7.1. DISEÑO FACTORIAL 58
3.7.2. DISEÑO EXPERIMENTAL EN EL PROCESO DE CUTTER 58
3.7.3. DISEÑO EXPERIMENTAL EN EL PROCESO DE MEZCLADO 60
4 RESULTADOS Y DISCUSIONES 62
4.1. CARACTERÍSTICAS DE LA MATERIA PRIMA 62
4.1.1. CARACTERISTICAS FISCOQUIMICAS DE LA MATERIA PRIMA 62
4.2. CARACTERIZACION DE LAS VARIABLES DEL PROCESO 63
4.2.1. DOSIFICACION DE LA MATERIA PRIMA EN EL PROCESO DE ELABORACION DE LA MORTADELA PRIMAVERA 63
4.3. EVALUACION SENSORIAL EN EL PROCESO DE MEZCLADO 85
4.3.1. ANALISIS SENSORIAL DEL ATRIBUTO TEXTURA EN EL PROCESO DE MEZCLADO 85

4.3.2. ANALISIS SENSORIAL DEL ATRIBUTO APARIENCIA EN EL PROCESO DE MEZCLADO 88

4.4. ANALISIS ESTADISTICO DEL DISEÑO EXPERIMMENTAL EN EL PROCESO DE CUTTER. 90

4.5. CARACTERIZACION DEL PRODUCTO FINAL 92

4.5.1. ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS DEL PRODUCTO FINAL 92

4.5.2. ANALISIS MICROBIOLOGICO DEL PRODUCTO FINAL 93

4.6. ANALISIS SENSORIAL PARA EL PRODUCTO FINAL 93

4.6.1. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA EVALUACION SENSORIAL DEL PRODUCTO FINAL 95

4.7. BALANCE DE MATERIA PARA EL PROCESO DE ELABORACION DE MORTADELA PRIMAVERA 95

4.8. BALANCE DE ENERGIA EN EL PROCESO DE ELABORACION DE MORTADELA PRIMAVERA 102

5. CONCLUCIONES Y RECOMENDACIONES 107

5.1. CONCLUCIONES 107

5.2. RECOMENDACIONES 108

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 5
Figura 2.2 9
Figura 2.3 13
Figura 2.4 18
Figura 2.5 18
Figura 2.6 19
Figura 2.7 19
Figura 2.8 21
Figura 2.9 22
Figura 2.10 23
Figura 2.11 29
Figura 2.12 30
Figura 2.13 30
Figura 2.14 31
Figura 2.15 32
Figura 2.16 41
Figura 3.1 43
Figura 3.2 44
Figura 3.3 45
Figura 3.4 46
Figura 3.5 47
Figura 3.6 51
Figura 3.7 52
Figura 3.8 53

Figura 3.9 54

Figura 3.10 54

Figura 3.11 55

Figura 3.12 56

Figura 4.1 66

Figura 4.2 70

Figura 4.3 74

Figura 4.4 78

Figura 4.5 82

Figura 4.6 86

Figura 4.7 89

Figura 4.8 94

Figura 4.9 96

Figura 4.10 102

INDICE DE CUADROS

Cuadro 2.1.....6

Cuadro 2.2.....7

Cuadro 2.3.....10

Cuadro 2.4.....11

Cuadro 2.5.....13

Cuadro 2.6.....14

Cuadro 2.7.....15

Cuadro 2.8.....16

Cuadro 2.9.....20

Cuadro 2.10.....23

Cuadro 2.11.....24

Cuadro 2.12.....24

Cuadro 2.13.....33

Cuadro 2.14.....38

Cuadro 3.1.....44

Cuadro 3.2.....45

Cuadro 3.3.....46

Cuadro 3.4.....47

Cuadro 3.5.....48

Cuadro 3.6.....49

Cuadro 3.7.....49

Cuadro 3.8.....50

Cuadro 3.9.....50

Cuadro 3.10.....51

Cuadro 3.11 58
Cuadro 3.12 60
Cuadro 3.13 61
Cuadro 3.14 62
Cuadro 3.15 62
Cuadro 4.1 63
Cuadro 4.2 63
Cuadro 4.3 64
Cuadro 4.4 66
Cuadro 4.5 68
Cuadro 4.6 68
Cuadro 4.7 70
Cuadro 4.8 72
Cuadro 4.9 72
Cuadro 4.10 74
Cuadro 4.11 76
Cuadro 4.12 76
Cuadro 4.13 78
Cuadro 4.14 80
Cuadro 4.15 80
Cuadro 4.16 82
Cuadro 4.17 84
Cuadro 4.18 84
Cuadro 4.19 86
Cuadro 4.20 88

Cuadro 4.21 88

Cuadro 4.22 89

Cuadro 4.23 90

Cuadro 4.24 91

Cuadro 4.25 92

Cuadro 4.26 92

Cuadro 4.27 93

Cuadro 4.28 94

Cuadro 4.29 95

Cuadro 2.30 96