

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



TESIS DE GRADO

**“EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE DOS
VARIEDADES DE PIMENTÓN (*Capsicum annum L.*) CON DOS
TIPOS DE FERTILIZACIÓN ORGÁNICA BAJO
INVERNADERO”**

Por:

MARIELA JAIME UBALDO

Tesis de Grado presentada a consideración de la **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”**, como requisito para optar el Grado Académico de Licenciada en Ingeniería Agronómica.

Gestión - 2016

TARIJA – BOLIVIA

V°B°

.....
M.Sc. Ing. Víctor Adolfo Villarroel Valdez
PROFESOR GUÍA

.....
M.Sc. Ing. Linder Espinoza Márquez
DECANO
FACULTAD CIENCIAS
AGRÍCOLAS Y FORESTALES

.....
M.Sc. Ing. Henry Esnor Valdez Huanca
VICEDECANO
FACULTAD CIENCIAS
AGRÍCOLAS Y FORESTALES

APROBADO POR:

TRIBUNAL:

.....
M.Sc. Ing. Yerko Sfarich Ruiz

.....
M.Sc. Ing. Martin Oscar Tordoya Rojas

.....
Ing. Marco Vladimir Elías Hoyos

El tribunal calificador del Presente trabajo, no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el mismo, siendo éstas responsabilidad de la autora.

DEDICATORIA

El presente trabajo lo dedico a Dios, a mi madre Celia (Q.E.P.D.), a mis hermanas Rosmery, Deisy, Erika por impulsarme a salir adelante y sobre todo por nunca dejar de creer en mí, por cada una de sus palabras de aliento por sus consejos y por su apoyo incondicional en cada etapa difícil de mi vida. Gracias por su cariño

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a Dios por haberme dado la oportunidad de concluir esta etapa de mi vida, a mi Director de Tesis Ing. Víctor Villarroel Valdez por su orientación y apoyo incondicional para realizar el presente trabajo.

A mis docentes a quienes les debo gran parte de mis conocimientos, gracias a su paciencia y enseñanza y finalmente un eterno agradecimiento a esta prestigiosa y noble universidad (A.U.J.M.S.) la cual me abrió sus puertas para prepararme como un profesional competitivo.

Al Ing. Oscar Martin Tordoya por brindarme toda su sabiduría, enseñanza durante el transcurso de mi carrera.

ÍNDICE

Dedicatoria.

Agradecimiento.

Resumen.

CAPÍTULO I

	Pág.
1.1. INTRODUCCIÓN	1
1.2. Justificación.....	3
1.3. Problema	4
1.4. Objetivos	4
1.4.1. Objetivo general	4
1.4.2. Objetivo específicos	4
1.5. Hipótesis.....	5

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO	6
2.1. Origen del pimentón.....	6
2.2. Descripción morfológica	8
2.2.1. Planta.....	8
2.2.2. Raíz	8
2.2.3. Tallo	8
2.2.4. Hoja.....	8
2.2.5. Flor.....	9
2.2.6. Fruto.....	9
2.3. Valor nutricional	9
2.4. Fenología del cultivo.....	10
2.4.1. Planta de semillero, trasplante, establecimiento de planta joven	10
2.4.2. Crecimiento vegetativo	11
2.4.3. Floración y fructificación	11

2.4.4. Madurez fisiológica y cosecha	11
2.5. Variedades de pimentón	11
2.6. Requerimiento edafoclimáticos.....	12
2.6.1. Clima	12
2.6.2. Temperatura	12
2.6.3. Humedad	13
2.6.4. Luminosidad.....	13
2.6.5. Riego	13
2.6.6. Suelo.....	14
2.7. Particularidades del cultivo	14
2.7.1. Densidad de plantación	14
2.7.2. Época de siembra	14
2.7.3. Fertilización.....	15
2.7.4. Tutorado	15
2.7.4.1. Sistema español.....	16
2.7.4.2. Sistema holandés	16
2.7.5. Poda de formación.....	16
2.7.6. Destallado.....	17
2.7.7. Deshojado.....	17
2.7.8. Aclareo de frutos	17
2.8. Cosecha	18
2.9. Plagas del pimentón	18
2.9.1. Trips (<i>Frankliniella occidentalis</i>)	19
2.9.2. Mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i> , <i>Trialeurodes vaporariorum</i>).....	19
2.9.3. Nemátodos (<i>Meloidogyne spp.</i>)	20
2.9.4. Pulgón (<i>Aphis gossypii</i>).....	20
2.10. Enfermedades del pimentón.....	20
2.10.1. Podredumbre gris (<i>Botrytis cinerea</i> Pers.)	20
2.10.2. Cenicilla (<i>Leveillula taurica</i> ; <i>Oidiopsis taurica</i>)	21
2.10.3. Seca o tristeza (<i>Phytophthora capsici</i> Leonina.).....	21

2.11. Historia de los invernaderos.....	22
2.11.1. Descripción de invernadero.....	23
2.11.2. Tipos de Invernaderos	24
2.12. Manejo del invernadero	24
2.12.1. Temperatura	24
2.12.2. Humedad relativa	25
2.12.3. Iluminación	25
2.12.4. CO2	26
2.12.5. Ventilación	26
2.13. Fertilizantes orgánicos	27
2.13.1. Humus de lombriz.....	27
2.13.1.2. Aplicación de humus de lombriz.....	29
2.13.2. Estiércol de ovino.....	30
2.13.2.1. Composición del estiércol	31
2.13.3. Manejo del estiércol	31
2.13.4. Aplicación del estiércol.....	32
2.13.5. Desventajas del estiércol	32
2.14. Investigaciones relacionadas.....	33

CAPÍTULO III

3. MATERIALES Y MÉTODOS	34
3.1. Localización y ubicación.....	34
3.1.1. Ubicación	34
3.2. Características agroecológicas	35
3.2.1. Clima.....	35
3.2.2. Suelo.....	35
3.2.3. Hidrología	35
3.2.4. Ecología.....	36
3.2.5. Fauna	36

3.2.6. Vegetación.....	36
3.2.7. Aspectos Socioeconómicos	36
3.3. Materiales	37
3.3.1. Material vegetal.....	37
3.3.2. Insumos	38
3.3.3. Material de campo.....	38
3.3.4. Materiales de gabinete	38
3.3.5. Se optó por un Invernadero Tipo Capilla	38
3.3.5.1. Ventajas.....	39
3.3.6. Dimensión del invernadero	39
3.4. MÉTODOLOGIA	39
3.4.1. Diseño experimental.....	39
3.4.2. Características del diseño	40
3.4.3. Diseño de las unidades experimentales	41
3.5. DESCRIPCIÓN DEL MANEJO DEL CULTIVO	42
3.5.1. Análisis del suelo	42
3.5.2. Resultados del análisis de suelo, estiércol de ovino y humus de lombriz.....	42
3.5.3. Manejo del estiércol de ovino	43
3.6. PREPARACIÓN DEL TERRENO.....	44
3.6.3. Preparación del sustrato para plantines de pimentón (almaciga)	44
3.6.4 Desinfección del sustrato	44
3.6.5. Almacigado	44
3.7. LABORES CULTURALES EN EL INVERNADERO	45
3.7.1 Trasplante	45
3.7.2 Fertilización orgánica.....	45
3.7.3. Riego	46
3.7.4. Aporque.....	46
3.7.5. Control fitosanitario	46
3.7.6. Cosecha	47
3.7.7. Comercialización.....	47

3.8. Variables a evaluar	47
3.8.1. Altura de la planta	47
3.8.2. Número de flores /planta.....	48
3.8.3. Número de frutos /planta.....	48
3.8.4. Peso promedio de frutos /planta.....	48
3.8.5. Diámetro del fruto	48
3.8.6. Longitud del fruto	48
3.8.7. Rendimiento en ton/ha	48
3.9. Análisis económico	49

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	50
4.1. Altura de la planta a los 30 días	50
4.2. Altura de la planta a los 90 días	53
4.3. Altura de la planta a los 120 días	55
4.4. Evaluación de números de flores por planta	59
4.5. Número de frutos por planta	64
4.6. Peso promedio de frutos por planta.....	68
4.7. Longitud del fruto	73
4.8. Diámetro del fruto.....	77
4.9. Rendimiento de frutos en toneladas por hectárea	80

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	87
5.1. Conclusiones.....	87
5.2. Recomendaciones.....	88

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1	Clasificación taxonómica	6
Cuadro N° 2	Producción mundial del pimentón (ton).....	7
Cuadro N° 3	Producción de pimentón en Bolivia	7
Cuadro N° 4	Composición del valor nutricional del pimentón	10
Cuadro N° 5	Temperaturas críticas para el pimiento en las distintas fases de desarrollo.....	12
Cuadro N° 6	Exigencias de temperatura para el pimentón	25
Cuadro N° 7	Composición química del humus de lombriz.....	29
Cuadro N° 8	La cantidad que debe aplicarse según el tipo de planta y su tamaño	30
Cuadro N° 9	Composición de los estiércoles frescos.....	31
Cuadro N° 10	Descripción de tratamientos.....	40
Cuadro N° 11	Análisis químico de suelo, estiércol de ovino y humus de lombriz ..	42
Cuadro N° 12	Oferta de nutrientes del suelo en kg/ha	43
Cuadro N° 13	Altura de la planta a los 30 días después de trasplante (cm).....	50
Cuadro N° 14	La altura de la planta (cm) de variedades y fertilización	51
Cuadro N° 15	ANOVA Para la altura de la planta a los 30 días	52
Cuadro N° 16	Altura de la planta a los 90 días (cm).....	53
Cuadro N° 17	La altura de la planta (cm) de variedades y fertilización	54
Cuadro N° 18	ANOVA Para la altura de la planta a los 90 días	54
Cuadro N° 19	Altura de la planta a los 120 días (cm).....	55
Cuadro N° 20	La altura de la planta (cm) de variedades y fertilización	56
Cuadro N° 21	ANOVA Altura de la planta a los 120 días.....	57
Cuadro N° 22	Prueba de Duncan altura de la planta a los 120 días	58
Cuadro N° 23	Diferencias para la altura de la planta a los 120 días en los fertilizantes	59
Cuadro N° 24	Evaluación de números de flores por planta	60
Cuadro N° 25	Número de flores por planta de variedades y fertilización	61
Cuadro N° 26	ANOVA Número de flores por planta	61

Cuadro N° 27	Prueba de Duncan número de flores por planta	62
Cuadro N° 28	Diferencias para el número de flores por planta en los fertilizantes .	63
Cuadro N° 29	Número de frutos por planta	64
Cuadro N° 30	Número de frutos por planta de variedades y fertilización	65
Cuadro N° 31	ANOVA Número de frutos por planta	66
Cuadro N° 32	Prueba de Duncan número de frutos por planta	67
Cuadro N° 33	Diferencias para el número de frutos por planta en los fertilizantes.	68
Cuadro N° 34	Peso promedio de frutos por planta en kg	69
Cuadro N° 35	Peso de frutos por planta de variedades y fertilización.....	70
Cuadro N° 36	ANOVA Peso promedio de frutos por planta	70
Cuadro N° 37	Prueba de Duncan peso promedio de frutos por planta.....	71
Cuadro N° 38	Diferencias para el peso de frutos por planta en los fertilizantes.....	72
Cuadro N° 39	Longitud del fruto en cm.....	73
Cuadro N° 40	Longitud del fruto en cm de variedades y fertilización.....	74
Cuadro N° 41	ANOVA Longitud del fruto en cm	75
Cuadro N° 42	Prueba de Duncan longitud del fruto en cm.....	76
Cuadro N° 43	Diferencias para la longitud del fruto en los fertilizantes	77
Cuadro N° 44	Diámetro del fruto en cm	78
Cuadro N° 45	Diámetro del fruto en cm de variedades y fertilización	79
Cuadro N° 46	ANOVA Diámetro del fruto en cm.....	79
Cuadro N° 47	Diferencias para el diámetro de frutos en los fertilizantes	80
Cuadro N° 48	Rendimiento de frutos en tn/ha	81
Cuadro N° 49	Rendimiento de frutos en tn/ha de variedades y fertilización	82
Cuadro N° 50	ANOVA Rendimiento de frutos en tn/ha.....	82
Cuadro N° 51	Prueba de Duncan rendimiento de frutos en tn/ha	83
Cuadro N° 52	Diferencias para rendimiento en los fertilizantes en tn/ha	84
Cuadro N° 53	Análisis Económico o Beneficio / Costo	85

ÍNDICE DE FIGURAS

Gráfica N° 1	Primera medición a los 30 días de altura de la planta	51
Gráfica N° 2	Segunda medición a los 90 días de altura de la planta	53
Gráfica N° 3	Tercera medición a los 120 días de altura de la planta	56
Gráfica N° 4	Número de flores por planta.....	60
Gráfica N° 5	Número de frutos por planta	65
Gráfica N° 6	Peso promedio de frutos /planta.....	69
Gráfica N° 7	Longitud del fruto en cm.....	74
Gráfica N° 8	Diámetro del fruto en cm	78
Gráfica N° 9	Rendimiento de frutos en tn/ha	81