

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES

CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



TESIS DE GRADO

**RESPUESTA DE DOS VARIEDADES DE ZUCCHINI
(*Cucurbita pepo* L.) A DOS NIVELES DE FERTILIZACION Y
TRES DOSIS DE BIOESTIMULANTE ORGANICO EN
DIFERENTE NÚMERO DE APLICACIONES**

Por:

CIRO NEVER REYES ORDOÑEZ

Tesis de Grado presentada a consideración de la "UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO", como requisito para optar el grado académico de Licenciatura en Ingeniería Agronómica.

**GESTIÓN 2025
TARIJA-BOLIVIA**

VºBº

.....
Ing. Abi Jerusalén Copa Lopez
PROFESOR GUÍA

.....
M. Sc Ing. Milton Javier Caba Olguin
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS
AGRICOLAS Y FORESTALES

.....
M. Sc. Ing. Víctor Enrique Zenteno López
VICEDECANO
FACULTAD DE CIENCIAS
AGRICOLAS Y FORESTALES

APROBADA POR:

TRIBUNAL:

.....
M. Sc. Ing. Víctor Enrique Zenteno López
TRIBUNAL

.....
Ing. Omar Gutiérrez Catari
TRIBUNAL

.....
Ing. Marco Vladimir Elías Hoyos
TRIBUNAL

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

DEDICATORIA

El presente trabajo dedico primeramente a mis padres Cirilo Reyes A. y Leticia Ordoñez R. por confiar en mí y no dejarme solo durante el proceso para yo poder llegar a estas instancias de mi logro profesional, a toda la gente que me brindo el apoyo moral que siempre me impulso para seguir adelante.

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, agradezco a Dios por ser mi guía en todo momento, por darme fortaleza y sabiduría al permitir que cumpla una de mis metas a pesar de todas las adversidades.

Agradecer a mi padre Sr. Cirilo Reyes A. nuestro este acto el fruto de todos tus sacrificios, de tu apoyo y los transformo en tus ilusiones en verme en este lugar finalizando una etapa de mi vida que sin ti no hubiera podido.

Agradecer a mi madre Sra. Leticia Ordoñez R. por ser la luz de mi vida terrenal y el apoyo para seguir siempre adelante, gracias mamita.

A mis hermanas y hermano Sulma, Doris, Limber Reyes Ordoñez, por el apoyo y la compañía a lo largo de toda mi vida.

Y a todas aquellas personas que de una u otra forma colaboraron en la realización del presente trabajo de tesis.

Índice

Preliminares

Dedicatoria	ii
Agradecimientos	iii
Resumen.....	iv

INTRODUCCIÓN

Planteamiento del problema.....	2
Justificación.....	3
Objetivos	3
Objetivo general.....	3
Objetivos específicos	4
Hipótesis.....	4
Hipótesis general alternativa (H_1)	4
Hipótesis general nula (H_0)	4

Capítulo I: MARCO TEÓRICO

1.1. Origen del zucchini	5
1.2. Descripción taxonómica.....	5
1.3. Aspectos generales del Zucchini	6
1.4. Características botánicas	6
1.4.1. Tallo.....	6
1.4.2. Hojas	6
1.4.3. Raíz	7
1.4.4. Flores.....	7

1.4.5. Fruto	8
1.4.6. Semillas	8
1.5. Variedades	8
1.5.1. Variedad Caserta fortalezas	8
1.5.2. Variedad Semente Abobrinha Híbrida Anita F1 fortalezas	9
1.6. Condiciones agroclimáticas	9
1.6.1. Clima	9
1.6.2. Humedad	9
1.6.3. Transpiración del cultivo zucchini (<i>Cucurbita pepo</i> L.)	10
1.6.4. Suelo.....	10
1.6.5. Luminosidad y pH.....	10
1.7. Labores Culturales	10
1.7.1. Siembra	10
1.7.2. Preparación del suelo	11
1.7.3. Riego	11
1.7.4. Aporcado	11
1.7.5. Cosecha	11
1.8. Plagas y enfermedades del Zucchini (<i>Cucurbita pepo</i> L.).....	12
1.8.1. Enfermedades.....	12
1.8.2. Plagas	12
1.9. Valor nutricional del cultivo de zucchini	13
1.10. Fertilización.....	14
1.10.1. Abonos orgánicos y sus beneficios	14

1.11. Bioestimulantes	14
1.11.1. Importancia de uso de bioestimulantes	15
1.11.2. Bioestimulantes más comunes	15
1.11.3. Formulación de los bioestimulantes	16
1.11.4. Bioestimulantes a base de aminoácidos y mezclas de péptidos	17
1.11.5. Bioestimulantes a base de extractos de algas y plantas	17
1.11.6. Efecto de la aplicación de bioestimulante en la producción de zucchini	19
1.11.7. Mecanismo de acción de sustancias bioestimulantes	19
1.11.8. Los biostimulantes en los cultivos	20
1.12. La fertilización foliar.....	21
1.12.1. Formación de sustancias biológicamente activas.....	21
1.12.2. Composición	22
1.13. Consumo y usos del zucchini	23
1.14. Componentes del zucchini por 100 partes en peso	24
1.14.1. Composición nutritiva del zucchini por 100 g de producto comestible	24

Capítulo II: MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Ubicación	25
2.2. Condición agroclimática	26
2.2.1. Precipitación pluvial	26
2.2.2. Suelo.....	26
2.2.3. Uso actual del suelo.....	26
2.2.4. Geomorfología	26
2.2.5. Vegetación en la zona.....	27

2.3. Materiales.....	28
2.3.1. Material vegetal.....	28
2.3.2. Materiales y equipos de campo	29
2.4. Metodología	29
2.4.1. Diseño experimental.....	30
2.4.1.1. Descripción de tratamientos y repeticiones del ensayo.....	30
a) Descripción de factores.....	31
b) Descripción de tratamientos y repeticiones del ensayo	31
c) Unidades experimentales.....	32
2.4.1.2. Variables respuesta	34
2.4.2. Procedimiento experimental.....	35
2.4.2.1. Análisis del suelo.....	35
2.4.2.2. Preparación del terreno	37
2.4.2.3. Aplicación de bioestimulantes.....	39
2.4.2.4. Cosecha	39

Capítulo III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados	40
3.1.1. Número de hojas al trasplante	40
3.1.2. Número de hojas después del trasplante	44
3.1.3. Altura de planta a los 15 días	48
3.1.4. Altura de planta a los 30 días	52
3.1.5. Días a floración	58
3.1.6. Número de frutos por planta	61

3.1.7. Peso del fruto.....	64
3.1.8. Diámetro de frutos.....	67
3.1.9. Tamaño de frutos.....	70
3.1.10. Rendimiento	73
3.1.11. Relación beneficio/costo en la producción del zucchini	78
3.2. Discusión.....	79

Capítulo IV: Conclusiones y recomendaciones

4.1. Conclusiones	81
4.2. Recomendaciones.....	82

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

Índice de Figuras

Figura 1: Composición nutritiva del zucchini por 100 g de producto comestible	24
Figura 2: Ubicación geográfica de la parcela experimental	25
Figura 3: Unidad experimental.....	33
Figura 4: Diseño de parcelas de campo.....	34
Figura 5: Número promedio de hojas al trasplante	40
Figura 6: Promedio de número de hojas después del trasplante	44
Figura 7: Promedio de alturas de planta a los 15 días.....	48
Figura 8: Promedio de alturas de la planta a los 30 días	53
Figura 9: Promedio de porcentaje de floración a los 32 días	58
Figura 10: Promedio de número de frutos por planta	62
Figura 11: Promedio de pesos del fruto en gr	65
Figura 12: Promedios para el diámetro de frutos	68
Figura 13: Promedios del tamaño de frutos	70
Figura 14: Promedio del rendimiento en Unids./18m ²	73

Índice de Tablas

Tabla 1: Los requerimientos del zucchini	14
Tabla 2: Composición y estructuras de los bioestimulantes.....	19
Tabla 3: Componentes del zucchini por 100 partes de peso	24
Tabla 4: Nombres científicos de los árboles forestales.....	27
Tabla 5: Nombres científicos de los árboles frutales.....	27
Tabla 6: Nombres científicos de los cultivos de la zona.....	28
Tabla 7: Descripción de tratamientos.....	30
Tabla 8: Características del área experimental.....	32
Tabla 9: Descripción de la unidad experimental	33
Tabla 10: Resultados del análisis químico del suelo	36
Tabla 11: Resultados del análisis físico del suelo	36
Tabla 12: Niveles de fertilización	37
Tabla 13: Número de hojas al trasplante	40
Tabla 14: Análisis de varianza ANOVA número de hojas al trasplante	41
Tabla 15: Prueba de TUKEY para comparación de medias de los tratamientos.....	42
Tabla 16: Diferencia de medias para los tratamientos	42
Tabla 17: Prueba de TUKEY para comparación de medias del factor (a) variedad....	43
Tabla 18: Diferencia de medias para factor (a) variedad	43
Tabla 19: Número de hojas después del trasplante	44
Tabla 20: Análisis de varianza ANOVA para número de hojas después del trasplante	45
Tabla 21: Prueba de TUKEY para comparación de medias de los tratamientos.....	46
Tabla 22: Diferencia de medias para los tratamientos	46

Tabla 23: Prueba de TUKEY para comparación de medias del factor (a) variedad....	47
Tabla 24: Diferencia de medias para factor (a) variedad	47
Tabla 25: Altura de planta a los 15 días	48
Tabla 26: Análisis de varianza ANOVA para la altura de la planta a los 15 días	49
Tabla 27: Prueba de TUKEY para comparación de medias de los tratamientos en altura de planta a los 15 días	50
Tabla 28: Diferencia de medias para los tratamientos en altura de planta a los 15 días	50
Tabla 29: Prueba de TUKEY para comparación de medias del factor (a) variedad en altura de planta a los 15 días	51
Tabla 30: Diferencia de medias para factor (a) variedad en altura de planta a los 15 días	51
Tabla 31: Altura de planta a los 30 días	52
Tabla 32: Análisis de varianza ANOVA para la altura de la planta a los 30 días	54
Tabla 33: Prueba de TUKEY para comparación de medias de los tratamientos	55
Tabla 34: Diferencia de medias para los tratamientos	55
Tabla 35: Prueba de TUKEY para comparación de medias del factor (a) variedad....	56
Tabla 36: Diferencia de medias para factor (a) variedad	56
Tabla 37: Prueba de TUKEY para comparación de medias del factor (b) fertilización	57
Tabla 38: Diferencia de medias para factor (b) fertilización.....	57
Tabla 39: Porcentaje de floración a los 32 días	58
Tabla 40: Análisis de varianza ANOVA para porcentaje de floración a los 32 días ...	59
Tabla 41: Prueba de TUKEY para comparación de medias del factor (a) variedad....	59

Tabla 42: Diferencia de medias para factor (a) variedad	60
Tabla 43: Prueba de TUKEY para comparación de medias bloques.....	60
Tabla 44: Diferencia de medias para los bloques.....	60
Tabla 45: Número de frutos por planta	61
Tabla 46: Análisis de varianza ANOVA para número de frutos por planta.....	63
Tabla 47: Prueba de TUKEY para comparación de medias bloques.....	63
Tabla 48: Diferencia de medias para los bloques.....	63
Tabla 49: Peso del fruto en gr	64
Tabla 50: Análisis de varianza ANOVA para peso de frutos en gr.....	66
Tabla 51: Prueba de TUKEY para comparación de medias del factor (a) variedad....	66
Tabla 52: Diferencia de medias para factor (a) variedad	66
Tabla 53: Diámetro de frutos.....	67
Tabla 54: Análisis de varianza ANOVA para el diámetro de frutos	69
Tabla 55: Tamaño de frutos.....	70
Tabla 56: Análisis de varianza ANOVA para el tamaño de frutos	71
Tabla 57: Prueba de TUKEY para comparación de medias del factor (a) variedad....	72
Tabla 58: Diferencia de medias para factor (a) variedad	72
Tabla 59: Rendimiento Unids./18m2	73
Tabla 60: Análisis de varianza ANOVA para el Rendimiento Uds/m2	74
Tabla 61: Prueba de TUKEY para comparación de medias bloques.....	75
Tabla 62: Diferencia de medias para los bloques.....	75
Tabla 63: Prueba de TUKEY para comparación de medias del factor (a) variedad....	76
Tabla 64: Diferencia de medias para factor (a) variedad	76

Tabla 65: Prueba de TUKEY para comparación de medias de interacción del factor (a) variedad por factor (b) fertilización	77
Tabla 66: Diferencia de medias de interacción del factor (a) variedad por factor (b) fertilización	77
Tabla 67: Cálculos para el ingreso en (Bs).....	78
Tabla 68: Relación beneficio/ costo	79

Indice de Anexos

Anexo A: Análisis de suelo

Anexo B: Cálculo y dosificación de fertilizantes

Anexo C: Cálculo de requerimiento de nutrientes para la primera fertilización

Anexo D: Cálculo de requerimiento de nitrógeno para la segunda fertilización

Anexo E: Hoja de costos

Anexo F: Costo de producción por tratamiento

Anexo G: Cálculos dobles entrada de las variables estudiadas⁹⁸

Anexo H: Preparación del terreno

Anexo I: Almacigo de zucchini

Anexo J: Trasplante de zucchini

Anexo K: Riego

Anexo L: Crecimiento y desarrollo a los 15 días

Anexo M: Aplicación de fertilizantes foliares en prefloración con la ayuda de una mochila pulverizadora

Anexo N: Floración y cuajado de los frutos

Anexo O: Toma de datos del porcentaje de floración

Anexo P: Cosecha del zucchini

Anexo Q: Toma de datos del peso del fruto del zucchini

Anexo R: Toma de datos del diámetro del fruto del zucchini

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

CAPITULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

CAPITULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS