UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES

CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE DOS VARIEDADES DE TOMATE *(lycopersicum sculentum mil)* APLICANDO CALCIO (CASCARA DE HUEVO) EN LA COMUNIDAD DE CHOCLOCA.

Por:

Noelia Cruz Gutiérrez

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.

2024

TARIJA-BOLIVIA

M.Sc. Ing. Henry Esnor Valdez Huanca
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 CEINCIAS AGRICOLAS Y FORESTALES

APROBADO POR:

M.Sc. Ing. Yerko Sfarcich Ruiz
TRIBUNAL

M.Sc. Ing. Daysi Orozco Espíndola
TRIBUNAL

M.Sc. Ing. Linder Espinoza Márquez
TRIBUNAL

DEDICATORIA

A Dios por darme fuerzas y sabiduría en todo momento a mis padres y abuelos porque siempre me han apoyado y son las personas más especiales a los cuales quiero sentir orgull

AGRADECIMIENTO

Primeramente, agradecer a Dios y a mis padres por todo su apoyo, cariño y dedicación para lograr esta importante meta.

A los docentes de la "Universidad Autónoma Juan Misael Saracho" por sus enseñanzas en el proceso de formación académica especialmente a mi docente guía.

ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

INTRODUCCIÓN

Pagina

INTRODUCCIÓN 1

JUSTIFICACIÓN 3

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 4

OBJETIVOS 5

OBJETIVO GENERAL 5

OBJETIVOS ESPECÍFICOS 5

HIPÓTESIS 5

CAPITULO I

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1. Origen del cultivo del tomate 6

1.1 Importancia del cultivo de tomate 7

1.1.2 Países exportadores del tomate 8

1.1.3 Países importadores de tomate 9

1.1.4 Producción Nacional 10

1.1.5 Producción Departamental 10

1.2 Composición y valor nutricional 10

1.2.1Composición de tomate en 100g de porción comestible 11
1.2.1.1 Proximales: 11
1.2.1.2 Hidratos de carbono: 11
1.2.1.3 Grasas: 11
1.2.1.4 Vitaminas: 12
1.2.1.5 Minerales: 12
1.3 Taxonomía 13
1.4 Variedades 14
1.4.1 Híbrido nativo F1 14
1.4.2 Hibrido vergel 14
1.5. Características botánicas 14
1.5.1 Raíz 14
1.5.2 Tallo 14
1.5.3 Hojas 15
1.5.4 Flor 15
1.5.5 Fruto 15
1.5.6 La semilla 15
1.5.7 Fenología del cultivo 16
1.5.8 Fase vegetativa 16
1.5.9 Fase Reproductiva 16
1.6 Requerimientos Agroclimáticos del Tomate 17
1.6.1 Temperatura 17
1.6.2 Humedad relativa 18
1.6.3 Luminosidad 19

1.7 Requerimiento Hídrico y calidad de Agua de riego 19

1.8 Suelo 20

1.8.1 Textura 20

1.8.2 Densidad aparente 20

1.8.3 Porosidad 20

1.9 Materia orgánica 21

1.9.1 Macronutrientes para el Cultivo del Tomate 21

1.10 Control de plagas y enfermedades 23

1.10.1 Control mecánico 23

1.10.2 Control químico 23

1.11. Plagas y enfermedades 23

1.11.1 Insectos plagas 23

1.11.2 Enfermedades 26

1.12 Manejo del cultivo 30

1.12.1 Siembra 30

1.12.2 Preparación del Suelo 30

1.12.3 Toma de Muestra para el Análisis del Suelo 31

1.12.4 Abonado 31

1.12.5 Trasplante 31

1.12.6 Tutorado 32

1.12.7 Poda 32

1.12.8 Cosecha 34

1.12.9 Labores Culturales 34

1.12.9.1 Aporque 34

1.12.9.2 Control de Malezas 35
1.13 Fertilización Foliar 35
1.13.1 Ventajas de la fertilización foliar 37
1.13.2 Desventajas de la fertilización foliar 37
1.13.3 Consejos para su aplicación 38
1.13.4 Factores que afectan la fertilización foliar 38
1.14 Cascara de huevo 40
1.15 Calcio en las plantas 42
1.15.1 Beneficios del calcio en las plantas 43
1.15.2 La absorción de calcio y su movilidad en la planta 44
1.15.3 Funciones del calcio en la planta 44
1.15.4 Transporte de calcio 45
1.15.5 Deficiencia de calcio en las plantas 45
1.15.6 Calcio en relación con las defensas de las plantas 46
1.15.7 Calcio foliar 46
1.15.8 Factores que determinan la asimilación del calcio en la planta 47
1.16 Investigaciones similares 48

CAPITULO II

MATERIALES Y METODOS

2. Ubicación geográfica 53
2.1 Características Ecológicas 53
2.1.1 Clima 53
2.1.2 Temperatura 53

2.1.3 Precipitación....54
2.1.4 Fisiografía....54
2.1.5 Suelo....54
2.1.6 Vegetación....54
2.1.7 Uso actual del suelo....54
2.2 Características socioeconómicas 55
2.2.1 Población....56
2.2.2 Accesibilidad....56
2.3 Materiales 57
2.4 Metodología 58
2.4.1 Diseño de la investigación....58
2.4.1.1 Descripción de los tratamientos....59
2.4.2 Características del diseño....60
2.4.3 Diseño de campo....61
2.5 Desarrollo del Estudio 62
2.5.1 Preparación del Terreno....62
2.5.2 Características del suelo....62
2.5.3 Muestreo del Suelo....62
2.5.3.1 Interpretación de los Resultados del análisis del Suelo....63
2.5.3.2 Determinación de la Oferta de Nutrientes....65
2.6 Instalación de Malla 65
2.7 Dosis de calcio 65
2.8. Labores del Cultivo 66
2.8.1 Almacigo....66

2.9 Labores Culturales 67

2.9.1 Aporque 67

2.9.2 Poda 68

2.9.3 Tutorado 68

2.9.4 Riego 69

2.9.5 Control de Malezas 69

2.9.6 Control de Plagas y Enfermedades 69

2.9.7 Cosecha 69

2.10 Variables a Estudiar 70

2.10.1 Variables agronómicas 70

2.10.2 Variables económicas 71

CAPITULO III

RESULTADOS Y DISCUSIONES

3. Resultados y Discusión 72

3.1 Características químicas y densidad aparente 72

3.2 La interpretación de las características químicas 72

3.3 Interpretación de la Densidad Aparente 73

3.4 Oferta de nutrientes del suelo 73

3.5 Peso del fruto (g) 74

3.6 Largo de fruto (cm) 76

3.7 Diámetro del fruto (cm) 79

3.8 Número de frutos por planta 81

3.9 Altura de la planta 84

3.10 Rendimiento 87

3.11 Número de frutos con pudrición apical 90

3.12 Beneficio/costo 93

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4. Conclusiones y Recomendaciones 95

Conclusiones 95

Recomendaciones 97

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía 98

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Producción mundial de tomate 8

Cuadro 2. Principales exportadores del tomate en 2020 9

Cuadro 3. Principales países importadores en 2020 9

Cuadro 4. Temperaturas críticas del tomate 18

Cuadro 5. requerimiento de nutrientes (kg/ha) para el cultivo de tomate según producción esperada. 22

Cuadro 6. Composición de la cascara de huevo 43

Cuadro 7. Cultivo anual 55

Cuadro 8. Cultivo perenne de la zona 56

Cuadro 9. Cría de ganadería 56

Cuadro 10. Diseño experimental. 58

Cuadro 11. Tratamientos 58

Cuadro. 12. Clasificación aparente en los suelos 63

Cuadro. 13. Valores referenciales de las condiciones de ph y conductividad eléctrica del suelo. 64

Cuadro. 14. valores referenciales de la materia orgánica y de los macronutrientes del suelo. 64

Cuadro 15. Características del suelo según análisis de laboratorio 72

Cuadro 16. Interpretación de los niveles de la materia orgánica, fosforo, potasio y ph el suelo. 72

Cuadro 17. Interpretación de la densidad aparente 73

Cuadro 18. Contenido de N, **P2O5**, y **K2O** del suelo 73

Cuadro 19. Promedio de la variable peso del fruto (g). 74

Cuadro 20. Análisis de varianza para el peso del fruto. 75

Cuadro 21. Resultado de la prueba de Duncan para la variable peso de fruto. 76

Cuadro 22. Promedio de la variable largo de fruto (cm). 77

Cuadro 23. Análisis de varianza para el largo del fruto. 78

Cuadro 24. Resultado de la prueba de Duncan para la variable largo de fruto. 79

Cuadro 25. Promedio de la variable diámetro del fruto (cm). 80

Cuadro 26. Análisis de varianza para el diámetro del fruto..... 82

Cuadro 27. Resultado de la prueba de Duncan de diámetro de fruto. 83

Cuadro 28. Promedio de números de frutos por planta. 84

Cuadro 29. Análisis de varianza para número de frutos por planta.....85
Cuadro 30. Resultado de la prueba de Duncan de número de frutos/planta.....86
Cuadro 31. Promedio de la variable altura de la planta (cm). 87
Cuadro 32. Análisis de varianza para altura de la planta. 88
Cuadro 33. Resultado de la prueba de Duncan de altura de la planta. 89
Cuadro 34. Promedio del rendimiento (t/ha). 90
Cuadro 35. Análisis de varianza para rendimiento t/ha. 92
Cuadro 36. Resultado de la prueba de Duncan de rendimiento t/ha. 93
Cuadro 37. Promedio de número de frutos con pudrición apical. 94
Cuadro 38. Análisis de varianza para número de frutos con pudrición apical. 96
Cuadro 39. Resultado de la prueba de Duncan de número de frutos con pudrición apical. 97
Cuadro 40. Relación beneficio/costo para cada uno de los tratamientos 98

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del área del estudio. 53
Figura 2: Descripción del perfil del suelo. 62
Figura 3. Trasplante de las plantulas de tomate 67
Figura 4. Plantas establecidas 67
Figura 5. Aporque de las plantas de tomate. 68
Figura 6. Tutorado de las plantas de tomate 68