

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES

CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



**“EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE DOS VARIEDADES DE
UVA DE MESA CON LA APLICACIÓN DE FERTILIZANTES FOLIARES
PARA EL CONTROL DE LA COLA SECA”**

Por:

HUGO ORLANDO URSAGASTE SANDOVAL.

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

GESTIÓN 2017

TARIJA BOLIVIA

Vº.Bº.

Ing. Saulo E. Alvarado Romero

PROFESOR GUÍA

M.Sc. Ing. Freddy Castro Salinas

DECANO

FACULTAD DE CIENCIAS
AGRÍCOLAS Y FORESTALES

M.Sc. Ing Luis Arandia Mendivil

VICE DECANO

FACULTAD DE CIENCIAS
AGRÍCOLAS Y FORESTALES

APROBADO POR:

TRIBUNAL:

M.Sc. Ing. Martin Oscar Tordoya Rojas

M.Sc. Ing. Victor A. Villarroel V.

M.Sc. Ing Linder Espinosa M.

El tribunal calificador de la presente tesis, no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el trabajo, siendo únicamente responsabilidad del autor

DEDICATORIA

A DIOS por darme una maravillosa vida.

A mis queridos padres Roberto y Demetria por brindarme siempre su apoyo para que yo pueda lograr un sueño más en la vida. A mis hermanos. A Marisol por su paciencia y comprensión. A mis docentes, compañeros y amigos que siempre estuvieron dispuestos a ayudarme. A todos los que se dedican a la Viticultura. Para todos ellos dirijo esta dedicatoria.

AGRADEIMIENTOS

A Dios por llenar mi vida de dichas y bendiciones.

A mis padres y hermanos por brindarme un hogar cálido y enseñarme que la perseverancia y el esfuerzo son el camino para lograr objetivos.

A mi profesor guía, Ing. Saulo Elix Alvarado Romero por su apoyo durante el desarrollo de mi trabajo.

A todos los docentes de la carrera de Ingeniería Agronómica de la **U.A.J.M.S.** por haberme formado profesionalmente.

A mis compañeros y amigos por sus continuos y afectuosos alientos.

A los Ingenieros Martin Oscar Tordoya R, Linder Espinoza M, Victor Villaroel V. Tribunales por haber corregido y aprobado mi trabajo.

Al director del CEVITA, Ing. Javier Lascano Quiroga y todo su personal que permitieron donde realizar este trabajo.

ÍNDICE

Dedicatoria.

Agradecimiento

Resumen

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	2
1.3. HIPÓTESIS.....	3
1.4. OBJETIVOS.....	3
1.4.1. OBJETIVO GENERAL.....	3
1.4.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3

CAPÍTULO II

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. HISTORIA.....	4
2.2. ORIGEN.....	4
2.3. LA VITICULTURA BOLIVIANA.....	5
2.4. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA.....	5
2.5. FISIOLOGÍA DE LA VID.....	6
2.5.1. Raíz.....	7
2.5.2. Tallo.....	7
2.5.3. Brotes.....	8
2.5. 4. Las hojas.....	8
2.5.5. Las yemas.....	9

2.5.5.1. Fertilidad de las yemas.....	9
2.5.6. Los zarcillos.....	10
2.5.7. La flor.....	10
2.5.8. Fruto.....	11
2.6. ESTADOS FENOLOGICOS DE LA VID.....	12
2.6.1. Brotación.....	13
2.6.2. Floración.....	13
2.6.3. Cuajado.....	14
2.6.3.1. Bayas tamaño perdigón.....	14
2.6.3.2. Bayas tamaño guisante.....	14
2.6.3.3. Compactación del racimo.....	15
2.6.4. Envero.....	15
2.6.5. Maduración.....	16
2.6.6. Agoste.....	16
2.7. LA PODA.....	17
2.7.1. Finalidad de la poda.....	17
2.7.2. Tipo de poda.....	18
2.7.3. Épocas de la poda	18
2.7.3.1. Poda en seco o poda de Invierno.....	18
2.7.3.2. Poda en verde o poda de verano.....	19
2.7.4. Variedad Red globe.....	19
2.7.5. Variedad Red Italia.....	20
2.8. SUELOS.....	21
2.8.1. Exigencias de suelo.....	21
2.8.2. Propiedades físicas del suelo.....	22
2.8.3. Propiedades químicas del suelo.....	22
2.9. MUETREO DE SUELOS PARA EL ANALISIS DE FERTILIDAD.....	23
2.9.1. Factores a considerar en el muestreo de suelos.....	24
2.9.2. Interpretación de datos analíticos.....	24
2.9.3. Importancia del análisis del suelo.....	24

2.9.4. Nutrición macro y micro nutrientes.....	25
2.9.5. Movilidad de los nutrientes en el suelo.....	25
2.10. FERTILIZACION.....	26
2.10.1. Fertilización orgánica y uso o aplicación.....	27
2.10.2. Fertilización química y aplicación.....	28
2.10.2.1. Función de los macro elementos en la planta.....	29
2.10.3. FERTILIZACION FOLIAR.....	30
2.10.3.1. Objetivos de la fertilización foliar.....	30
2.10.3.2. Fundamentos de la fertilización foliar.....	30
2.10.3.3. Principios de la nutrición foliar.....	31
2.10.3.4. Diagnóstico del estado nutricional	31
2.10.3.5. Factores que afectan a la fertilización foliar.....	32
2. 10.3.6. Fertilizantes foliares más comunes.....	32
2.10.3.7. Velocidad de absorción de nutrientes por las hojas.....	34
2.10.3.8. Tratamientos foliares según estado fenológico.....	34
2.10.3.9 Fertilizantes foliares para este estudio.....	35
2.10.3.9.1. Fetrilon® Combi 2 (Uso foliar y fertirriego).....	35
2.10.3.9.2. Eco magnesio (LS).....	36
210.3.9.3 Sulfato de magnesio.....	38
2.11. PRINCIPALES PLAGAS, ENFERMEDADES.....	39
2.11.1. Plagas.....	39
2.11.1.1. Filoxera.....	39
2.11.1.2. Pulgones.....	40
2.11.1.3. Arañuela.....	40
2.11.1.4. Trips.....	40
2.11.1.5. Ácaros.....	41
2.11.1.6. Pájaros, abejas, avispas y otros.....	41
2.11.2. Enfermedades.....	41
2.11.2.1. Mildiu (Plasmopara vitícola) (Peronospora.....	41

2.11.2.2. Oídio (<i>Uncinula necator</i>).....	42
2.11.2.3. Botrytis o podredumbre gris (<i>Botrytis cinerea</i> pers).....	42
2.12. DESORDEN FISIOLÓGICO DEL RACIMO.....	43
2.12.1. PALO NEGRO " Bunch stem necrosis BSN" (cola seca).....	43
2.12.2. Probables causas de palo negro (cola seca).....	44
2.12.3. Síntomas de palo negro.....	44
2.12.4. Experiencias con el problema de palo negro.....	45

CAPÍTULO III

MATERIALES Y METODOS

3.1. LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	46
3.1.1. Localización.....	46
3.1.2. Ubicación geográfica.....	46
3.2. CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA.....	48
3.2.1 CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO	48
3.2.2. Precipitación.....	49
3.2.3. Viento.	49
3.2.4. Temperatura.....	49
3.3. Fisiografía del suelo	50
3.3.1. Suelo del predio	50
3.4 FLORA Y FAUNA.....	51
3.4.1. Vegetación.....	51
3.4.2. Fauna.....	51
3.4.3. Cultivos.....	52
3.4.4. Actividad económica o uso de la tierra	53
3.5. MATERIALES.....	53
3.5.1. Material vegetal.....	53
3.5.2. Variedades de vid.....	53

3.5.3. Materiales de campo.....	54
3.6. METODOLOGÍA.....	55
3.6.1. DISEÑO EXPERIMENTAL.....	55
3.6.2. CARACTERÍSTICAS DEL DISEÑO.....	55
3.6.3. DISEÑO DE CAMPO.....	56
3.6.4. DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS.....	57
3. 6.4.1. Justificación del uso de los fertilizantes foliares en los tratamientos...	57
3.6.4.2. Tratamientos.....	57
3.7. TRABAJO DE CAMPO.....	59
3.7.1. Muestreo de suelos.....	59
3.7.1.1. Análisis de laboratorios.....	59
3.7.1.2. Interpretación del análisis de suelo.....	59
3. 7.1.3. Determinación de la oferta del suelo.....	60
3.7.2. Labores culturales.....	60
3.7.3. Edad del cultivo.....	60
3.7.4. Ejecución del trabajo.....	60
3.7.4.1. Poda.....	61
3.7.4.2. Poda en verde.....	61
3.7.4.3 Riego.....	62
3.7.4.4 Aplicación de fertilizantes foliares.....	62
3.7.4.5. Aplicación de productos fitosanitarios.....	64
3.7.4.6. Cosecha.....	64
3.7.5. Variables a medir en el trabajo de investigación.....	66

CAPÍTULO IV

4.1. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL SUELO.....	68
4. 1.1. Interpretación de las características físicas del suelo.....	68
4.2. Características químicas del suelo.....	68

4.2.1. Interpretación de las características químicas del suelo.....	69
4.2.2. Valoración de las características del suelo.....	69
4.2.2.1.pH.....	69
4.2.2.2. Conductividad eléctrica.....	69
4.2.2.3. Materia Orgánica.....	70
4.2.3. Oferta del suelo nitrógeno, fosforo y potasio.....	70
4.2.4. Requerimiento de la uva en Nitrógeno, Fosforo y potasio.....	70
4.2.5. Balance.....	71
4.3. ANÁLISIS DE LAS VARIABLES DE RESPUESTA.....	72
4.3.1. Número de racimos por planta de diferente tratamiento.....	72
4.3.2. Número de racimos afectados por cola seca.....	77
4.3.3. Diámetro de bayas de los racimos por planta, en (mm).....	80
4.3.4. Rendimiento de uva por planta en Kg.....	85
4.3.5. Rendimiento de la uva en Tn/ha en los tratamientos.....	89
4.3.6. Beneficio/costo.....	93

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES.....	95
5.2. RECOMENDACIONES.....	97
6. BIBLIOGRAFÍA.....	99

ANEXOS

FORMULAS UTILIZADAS EN LA INVESTIGACION.....	105
HOJA DE COSTOS.....	106
FOTOS.....	108

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N°1. Aplicación con Estiércol.....	28
Cuadro N°2. Fertilizantes foliares más comunes.....	32
Cuadro N°3. Calendario fitosanitario.....	43
Cuadro N°4. Datos climáticos.....	48
Cuadro N°5. Descripción de unidades experimentales.....	55
Cuadro N°6. Descripciones de los tratamientos.....	57
Cuadro N°7. Fertilización foliar, en las 3 etapa fenológica.....	63
Cuadro N°8. Lecturas fenológicas.....	65
Cuadro N°9. Resultados análisis físico del suelos.....	68
Cuadro N°10 Resultado análisis químico del suelo.....	69
Cuadro N°11. Número de racimos por de diferentes tratamientos.....	73
Cuadro N°12. Número de racimos por planta en las variedades y fertilizantes	74
Cuadro N°13. Análisis de varianza, número de racimos por planta.....	75
Cuadro N°14. Establecimiento del orden de mérito, las medias de los tratamientos, números de racimos por planta.....	75
Cuadro N°15. Establecimiento del orden de mérito de las medias, numero de racimos por planta, factor V (variedades).....	76
Cuadro N°16. Numero de racimos afectados con cola seca por planta.....	77
Cuadro N°17. Racimos afectados con cola seca por planta en las variedades y tratamientos.....	78
Cuadro N°18. Análisis de varianza. Número de racimos afectados con seca...	79
Cuadro N°19 Establecimiento del orden de mérito de las medias, números de racimos por planta, afectados por cola seca, factor V (variedad.....	80
Cuadro N°20. Diámetro de bayas de los racimos de cada tratamiento en (m)..	81
Cuadro N°21 Diámetro de baya en (mm) variedades y fertilizantes.....	83

Cuadro N°22 Análisis de varianza, diámetro de bayas de los racimos mm.....	83
Cuadro N°23 Establecimiento del orden de mérito de las medias, diámetro de bayas de los racimos en (mm), factor T (tratamientos).....	84
Cuadro N°24 Establecimiento en orden al mérito de las medias, diámetro de bayas de los racimos en (mm), factor V (variedades).....	85
Cuadro N°25 Rendimiento de uva por planta en los diferentes tratamientos en (Kg).....	85
Cuadro N°26 Tabla de doble entrada para los factores y sus niveles (rendimiento Kg/planta).....	87
Cuadro N°27 Análisis de varianza, rendimiento de uva por planta en Kg.....	88
Cuadro N°28 Establecimiento en orden al mérito de las medias, de los fertilizantes.....	89
Cuadro N°29. Rendimiento de la uva en Tn/ha.....	90
Cuadro N°30 Tabla de doble entrada para los factores y sus niveles (Rendimiento Tn/Ha).....	91
Cuadro N°31 Análisis de varianza, rendimiento de uva en Tn/ha.....	92
Cuadro N°32. Establecimiento en orden al mérito de las medias, de los fertilizantes foliares.....	93
Cuadro N°32 Beneficio/costo.....	94

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°1. Diferentes órganos de la vid.....	7
Figura N°2. Estados fenológicos de la vid.....	12
Figura N°3. Función de los macro elementos.....	29
Figura N°4 Absorción foliar de nutrientes.....	31
Figura N°5 Época de aplicación optima foliar en los estados fenológicos.....	35
Figura N°6 Mapa de ubicación geográfica.....	47

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRAFICO N°1. Promedio de racimos por planta en cada tratamiento.....	74
GRAFICO N°2. Promedio de racimos afectados por cola seca en los tratamientos.....	78
GRAFICO N°3 Diámetro de bayas de los racimos de cada tratamiento.....	82
GRAFICO N°4 Rendimiento Kg/planta en los tratamientos.....	87
GRAFICO N°5 Rendimiento Tn/ha en los tratamientos.....	90