

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



TESIS DE GRADO

**USO DEL EXTRACTO DE AJO (*Allium sativum L.*) PARA
HOMOGENIZAR LA BROTAÇÃO EN DOS VARIEDADES DE
VID (*Vitis vinífera L.*) Y SU EFECTO COMPARATIVO FRENTE A
UN PRODUCTO QUÍMICO**

Por:

SHIRLEY VELASQUEZ ARECO

Modalidad de graduación en tesis de grado presentada a consideración de la “UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO”, como requisito para optar el grado académico de Licenciatura en Ingeniería Agronómica.

GESTIÓN 2016

TARIJA – BOLIVIA

V°B°

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

DOCENTE GUIA

.....
M.Sc. Ing. Linder Espinoza Marquez

DECANO

**FACULTAD DE CIENCIAS
AGRICOLAS Y FORESTALES**

.....
M.Sc. Ing. Henry Esnor Valdez Huanca

VICEDECANO

**FACULTAD DE CIENCIAS
AGRICOLAS Y FORESTALES**

APROBADA POR:

TRIBUNAL:

.....
M.Sc. Lic. Ing. Yerko Sfarcich Ruiz

TRIBUNAL 1

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

TRIBUNAL 2

.....
M.Sc. Ing. Milton Javier Caba Olguin

TRIBUNAL 3

DEDICADO

Con cariño a mi padre Bernardo Velasquez Choque y a mi madre Olga Areco Sagredo, a mis hermanos: Tomas, Yolanda, Never y Bilder que me apoyaron en cada momento de mi vida.

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme la vida y guiarme por el camino de la sabiduría y conocimiento.

A la Universidad Autónoma “Juan Misael Saracho”, a la facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales por ser mi casa de formación.

A mis padres por darme todo el apoyo necesario para lograr mis objetivos.

A mis compañeros con los que compartí todos los momentos de estudios universitarios.

A mis amigos que siempre me apoyaron en los buenos y malos momentos pasados.

A mi docente guía Ing. Víctor A. Villarroel por haber compartido sus conocimientos durante mis años de formación universitarios y durante mi trabajo de investigación

Al Ing. Martin Tordoya por enseñarme y apoyarme durante mi carrera y trabajo de investigación.

A mis docentes que me impartieron sus conocimientos durante mis estudios. Por el cual gracias a ellos es posible este trabajo.

ÍNDICE

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

| | |
|---|---|
| 1.1. Introducción | 1 |
| 1.2. Justificación..... | 4 |
| 1.3. Hipótesis..... | 5 |
| 1.4. Objetivos del trabajo de investigación | 5 |
| 1.5. Objetivo General | 5 |
| 1.6. Objetivos específicos | 5 |

CAPÍTULO I

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

| | |
|--|----|
| 2.1. Origen del cultivo de la vid..... | 6 |
| 2.1.1. Superficie del cultivo de la vid a nivel mundial..... | 7 |
| 2.2. Taxonomía de la Vid..... | 7 |
| 2.2.1. Clasificación botánica | 8 |
| 2.3. Morfología de la vid..... | 8 |
| 2.3.1. Sistema radicular..... | 9 |
| 2.3.2. Parte aérea | 10 |
| 2.3.2.1. Tronco | 10 |
| 2.3.2.2. Brazos y ramas | 10 |
| 2.3.2.3. Pámpano o sarmiento | 11 |
| 2.4. Organografía de la vid | 11 |
| 2.4.1. Las hojas | 11 |
| 2.4.2. Las yemas..... | 12 |
| 2.4.2.1. Fertilidad de las yemas..... | 14 |
| 2.4.3. Zarcillos..... | 14 |
| 2.4.4. Inflorescencia | 15 |
| 2.4.5. La flor..... | 16 |
| 2.4.6. El fruto | 17 |
| 2.5. Ecología de la vid..... | 18 |

| | |
|---|----|
| 2.5.1. El clima | 18 |
| 2.5.2. Precipitación..... | 18 |
| 2.5.3. Vientos | 19 |
| 2.5.4. Luminosidad..... | 19 |
| 2.6. Condiciones edafoclimaticas..... | 19 |
| 2.6.1. Suelos | 19 |
| 2.6.2. pH..... | 20 |
| 2.6.3. Materia orgánica..... | 20 |
| 2.6.4. Salinidad..... | 21 |
| 2.7. Ciclo anual de la vid..... | 21 |
| 2.7.1. Ciclo vegetativo | 21 |
| 2.7.2. Ciclo reproductivo..... | 23 |
| 2.8. Reposo invernal de la vid..... | 25 |
| 2.8.1. El fenómeno del reposo invernal de la vid..... | 25 |
| 2.8.2. Mecanismos implicados en la salida del reposo y papel del frío invernal | 26 |
| 2.8.3. Factores que condicionan la fertilidad de las yemas o iniciación floral | 29 |
| 2.8.4. Requerimientos de horas frío | 30 |
| 2.8.5. Medios físicos y químicos para compensar el déficit de frío invernal...30 | |
| 2.9. Inductores de brotación | 32 |
| 2.9.1. Cianamida Hidrogenada (Dormex)..... | 32 |
| 2.9.1.2. Propiedades físicas y químicas..... | 34 |
| 2.9.2. Extracto de ajo..... | 34 |
| 2.9.2.1. La planta de ajo | 35 |
| 2.9.2.1.1. Clasificación Taxonómica..... | 36 |
| 2.9.2.1.2. Composición química del ajo..... | 36 |
| 2.10. Hormonas | 37 |
| 2.11. Labores culturales | 38 |
| 2.11.1. Poda..... | 38 |

| | |
|-------------------------------------|----|
| 2.11.2. Manejo de suelos..... | 38 |
| 2.11.3. Riego | 39 |
| 2.11.4. Fertilización..... | 40 |
| 2.11.5. Manejo de enfermedades..... | 40 |
| 2.11.6. Manejo de plagas..... | 41 |
| 2.11.7. Otras prácticas | 42 |
| 2.11.8. Cosecha | 42 |

CAPÍTULO III

3. MATERIALES Y MÉTODOS

| | |
|--|----|
| 3.1. Localización de la zona de estudio | 43 |
| 3.1.1. Localización | 43 |
| 3.1.2. Ubicación geográfica | 43 |
| 3.1.3. Características climatológicas..... | 44 |
| 3.1.3.1. Temperatura | 44 |
| 3.1.3.2. Precipitación..... | 44 |
| 3.1.3.3. Vientos | 44 |
| 3.1.4. Actividad Económica..... | 45 |
| 3.2. Materiales..... | 45 |
| 3.2.1. Material vegetal..... | 45 |
| 3.2.1.1. Variedades de vid..... | 45 |
| 3.2.2. Materiales como Inductores de brotación | 46 |
| 3.2.3. Materiales de campo | 46 |
| 3.2.3.1. Herramientas | 46 |
| 3.2.3.2. Materiales de registro..... | 46 |
| 3.3. Metodología | 47 |
| 3.3.1. Diseño experimental..... | 47 |
| 3.3.1.1. Análisis de varianza (ANOVA) | 47 |
| 3.3.2. Descripción de los tratamientos | 48 |
| 3.3.3. Características del diseño..... | 49 |
| 3.3.4. Diseño del campo experimental | 50 |
| 3.3.5. Croquis del bloque | 50 |

| | |
|---|----|
| 3.3.6. Croquis de la unidad experimental..... | 50 |
| 3.4. Desarrollo del trabajo..... | 51 |
| 3.4.1. Campo experimental | 51 |
| 3.4.2. Descripción del viñedo en experimentación | 51 |
| 3.4.3. Preparación de suelos y plantas..... | 52 |
| 3.4.4. Investigación de las cepas en investigación | 53 |
| 3.4.5. Preparación de los inductores de brotación..... | 53 |
| 3.4.5.1. Extracto de ajo..... | 53 |
| 3.4.5.2. Dormex..... | 54 |
| 3.4.6. Aplicación de los productos en estudio..... | 54 |
| 3.4.6.1. Lecturas fenológicas..... | 54 |
| 3.4.7. Trabajos realizados después de la aplicación..... | 54 |
| 3.4.7.1. Riegos..... | 54 |
| 3.4.7.2. Fertilización..... | 55 |
| 3.4.7.3. Tratamientos fitosanitarios..... | 55 |
| 3.4.7.4. Poda y desbrote en verde..... | 56 |
| 3.4.7.5. Cosecha | 56 |
| 3.5. Variables | 56 |
| 3.5.1. Porcentaje de brotación..... | 56 |
| 3.5.2. Uniformidad de brotación | 57 |
| 3.5.3. Fertilidad real | 57 |
| 3.5.4. Producción; Número y peso de racimos por parra | 57 |
| 3.5.5. Análisis económico | 57 |

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

| | |
|---|----|
| 4.1. Porcentaje de brotación | 58 |
| 4.1.1. Primera medición de brotación a los 30 días de la aplicación | 58 |
| 4.1.2. Segunda medición de brotación a los 37 días de la aplicación | 62 |
| 4.1.3. Tercera medición de brotación a los 44 días de la aplicación..... | 65 |
| 4.2. Uniformidad de brotación | 70 |
| 4.3. Fertilidad | 73 |
| 4.4. Producción..... | 77 |

| | |
|---|----|
| 4.4.1. Peso por parra en kg..... | 77 |
| 4.4.4. Rendimiento por hectárea | 80 |
| 4.4.5. Análisis de costo económico..... | 83 |

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

| | |
|---------------------------|----|
| 5.1. Conclusiones | 84 |
| 5.2. Recomendaciones..... | 86 |

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía

ÍNDICE DE CUADROS

| | |
|---|----|
| Cuadro 1: Producción en viñedos de Europa..... | 7 |
| Cuadro 2: Producción en viñedos fuera de Europa..... | 7 |
| Cuadro 3: Tratamientos evaluados en la primera medición | 58 |
| Cuadro 4: Variedades/inductores de brotación la primera medición..... | 59 |
| Cuadro 5: Análisis de varianza porcentaje de brotación en primera medición | 59 |
| Cuadro 6: Datos de medias de cada tratamiento, de primera medición..... | 60 |
| Cuadro 7: Tratamientos evaluados en la segunda medición..... | 62 |
| Cuadro 8: Variedades/inductores de brotación en segunda medición | 62 |
| Cuadro 9: Análisis de varianza porcentaje de brotación en segunda medición.... | 63 |
| Cuadro 10: Datos de medias de cada tratamiento, de segunda medición | 64 |
| Cuadro 11: Tratamientos evaluados en la tercera medición..... | 65 |
| Cuadro 12: Variedades/inductores de brotación en tercera medición | 66 |
| Cuadro 13: Análisis de varianza porcentaje de brotación en tercera medición | 67 |
| Cuadro 14: Datos de medias de cada tratamiento, de tercera medición | 67 |
| Cuadro 15: Tratamientos evaluados en la fertilidad | 73 |
| Cuadro 16: Variedades/inductores de brotación en fertilidad | 73 |
| Cuadro 17: Análisis de varianza de fertilidad..... | 74 |
| Cuadro 18: Datos de medias de cada tratamiento, de fertilidad | 75 |
| Cuadro 19: Tratamientos evaluados de acuerdo al peso por planta en kg..... | 77 |
| Cuadro 20: Variedades/inductores de brotación en peso por planta en kg | 77 |
| Cuadro 21: Análisis de varianza de peso por planta en kg | 78 |

| | |
|---|----|
| Cuadro 22: Datos de medias de cada tratamiento, de peso por planta en kg..... | 79 |
| Cuadro 23: Tratamientos evaluados de acuerdo al rendimiento por hectárea | 80 |
| Cuadro 24: Variedades/inductores de brotación en el rendimiento por hectárea . | 80 |
| Cuadro 25: Análisis de varianza en rendimiento por hectárea | 81 |
| Cuadro 26: Datos de medias de cada tratamiento en rendimiento por hectárea ... | 82 |
| Cuadro 27: Beneficio/costo | 83 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| Gráfico 1: Porcentaje de brotación en Ribier y Moscatel de Alejandría con inductores orgánicos y químicos, primera medición..... | 61 |
| Gráfico 2: Porcentaje de brotación en Ribier y Moscatel de Alejandría con inductores orgánicos y químicos, segunda medición..... | 64 |
| Gráfico 3: Porcentaje de brotación en Ribier y Moscatel de Alejandría con inductores orgánicos y químicos, tercera medición. | 68 |
| Gráfico 4: uniformidad de brotación en la variedad Moscatel de Alejandría | 70 |
| Gráfico 5: uniformidad de brotación en la variedad Ribier (Alfonso Lavallée) ... | 71 |
| Gráfico 6: Fertilidad real según los tratamientos y variedad. | 76 |
| Gráfico 7: Peso por parra en kg..... | 79 |
| Gráfico 8: Rendimiento por hectárea | 82 |

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Escala de BBCH, estadios fenológicos

Anexo 2: Cuadro de evaluaciones por tratamiento

Anexo 3: Análisis de suelo.

Anexo 4: Costo de producción de 1 ha de vid con extracto de ajo con dosis del 100% en Moscatel de Alejandría

Anexo 5: Costo de producción de 1 ha de vid, con Extracto de ajo con dosis 50% en Moscatel de Alejandría.

Anexo 6: Costo de producción de 1 ha de vid, con Dormex con dosis 5% en Moscatel de Alejandría.

Anexo 7: Costo de producción de 1 ha de vid, como testigo en Moscatel de Alejandría.

Anexo 8: Costo de producción de 1 ha de vid con extracto de ajo con dosis del 100% en Ribier.

Anexo 9: Costo de producción de 1 ha de vid, con Extracto de ajo con dosis del 50% en Ribier.

Anexo 10: Costo de producción de 1 ha de vid, con Dormex con dosis del 5% en Ribier.

Anexo 11: Costo de producción de 1 ha de vid, como testigo en Ribier.

Anexo 12: Cálculos del porcentaje de brotación de la primera medición.

Anexo 13: Cálculos del porcentaje de brotación de la segunda medición.

Anexo 14: Cálculos del porcentaje de brotación tercera medición.

Anexo 15: Cálculos de fertilidad Real.

Anexo 16: Cálculos de peso de parra en kg.

Anexo 17: Cálculos en rendimiento por hectárea

Anexo 18: Ilustraciones del trabajo.