

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



**“EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE FUNGICIDAS: ORGÁNICOS Y
QUÍMICO, EN EL CONTROL DEL OIDIO EN LA MANZANILLA
(*Matricaria chamomilla* L.) EN LA COMUNIDAD DE ERQUIS NORTE.
PROVINCIA MÉNDEZ. DPTO. DE TARIJA”**

Por:

SHIRLEY SÁNCHEZ HUMACATA

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 2022

TARIJA-BOLIVIA

M. Sc. Ing. Víctor Enrique Zenteno López
PROFESOR GUÍA

DECANO

M.Sc. Ing. Henry Esnor Valdez Huanca

**FACULTAD DE CIENCIAS
AGRÍCOLAS Y FORESTALES**

VICEDECANO

M.Sc. Ing. Juan Oscar Hiza Zúñiga

**FACULTAD DE CIENCIAS
AGRÍCOLAS Y FORESTALES**

APROBADA POR:

Ing. Delia Valdez Bustos

TRIBUNAL

M. Sc. Ing. Omar Gutiérrez Catari

TRIBUNAL

M. Sc. Ing. Edwin Delmis Florez Segovia

TRIBUNAL

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

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a:

DIOS por darme la oportunidad de vivir y disfrutar de todos los instantes memorables de mi vida guiándome y fortaleciéndome en cada momento para ser mejor cada día.

A la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho, específicamente a la facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales, por haberme acogido en sus aulas y haberme permitido ser un miembro más de esta prestigiosa Facultad, lugar en el cual todos los destacados docentes que forman parte de la misma supieron brindarme todos sus conocimientos para poder ser un profesional de excelencia.

Gracias por haber compartido no solo sus conocimientos sino también sus experiencias y consejos, que me ayudaron a formarme día a día.

De manera especial quiero dejar constancia de mi profundo agradecimiento al Ing. Víctor Enrique Zenteno López, Asesor de tesis, por haberme brindado su conocimiento, paciencia, comprensión y su apoyo hasta la culminación de este trabajo de investigación.

Además, quiero hacer énfasis de mi sincero agradecimiento a mis apreciados tribunales, a los ingenieros: Ing. Delia Valdez, Ing. Omar Gutiérrez e Ing. Edwin Delmis Florez S. quienes fueron una parte esencial en la elaboración de la presente tesis gracias a sus recomendaciones.

DEDICATORIA:

A Dios:

Por darme la oportunidad de vivir y la fortaleza para culminar con
excito este anhelado trabajo de investigación

A mis padres:

Teodoro Sánchez

Hipólita Humacata

Con el más profundo amor, admiración y respeto que se merece por
haberme regalado la vida, educarme de la manera correcta y enseñarme
a vencer los obstáculos y las barreras que se pusieron en el transcurso
de mi vida como estudiante, y en especial al esfuerzo grandísimo que
me brindaron.

A mi hno.:

Lic. Luis Fernando Sánchez Humacata

Porque hemos compartido momentos muy felices siempre estaré
agradecida por estar conmigo en las buenas y en las malas.

INDICE GENERAL

Advertencia

Agradecimiento

Dedicatoria

Resumen

	Pág.	
INTRODUCCIÓN		
1	Planteamiento del problema	2
2	Justificación	3
3	Objetivos	4
3.1	Objetivo general	4
3.2	Objetivos específicos	4
4	Hipótesis de la investigación	4

CAPÍTULO I MARCO TEORICO

1.1	Cultivo de la manzanilla	5
1.1.1	Origen	5
1.1.2	Importancia del cultivo	5
1.1.3	Clasificación botánica	5
1.1.4	Taxonomía	6
1.1.5	Características generales de la Manzanilla	6
1.1.6	Características botánicas	7
1.1.6.1	Raíz	7
1.1.6.2	Tallo	7
1.1.6.3	Hoja	7
1.1.6.4	Inflorescencia	8
1.1.6.5	Fruto	8
1.1.7	Propagación	8
1.1.8	Variedades	8
1.1.9	Manejo del cultivo	9
1.1.9.1	Suelo	9
1.1.9.2	Clima	9
1.1.9.3	Temperatura	10
1.1.9.4	Precipitaciones	10
1.1.10	Manejo del cultivo	10
1.1.10.1	Preparación del suelo	10
1.1.10.2	Siembra	10
1.1.10.3	Densidad de siembra	11
1.1.10.4	Germinación	11

1.1.10.5	Trasplante	11
1.1.10.6	Riego	11
1.1.10.7	Fertilización	12
1.1.11	Enfermedades del cultivo	12
1.1.11.1.	Oídio	12
1.1.12.	Control mediante fungicidas	15
1.1.12.1	Clasificación de fungicidas	15
1.1.13	Clasificación Frac	16
1.1.14	Fungicidas orgánicos	16
1.1.15	Fungicidas químicos	18
1.1.16	Métodos de evaluación	19
1.1.16.1	Incidencia del hongo	19
1.1.16.2	Severidad del hongo	19
1.1.17	Efectividad de los fungicidas	20
1.1.18	Cosecha	20
1.1.19	Secado	21
1.1.20	Rendimiento	21

CAPÍTULO II MATERIALES Y MÉTODOS

2.1	Materiales	22
2.1.1	Localización	22
2.1.2	Características de la zona	22
2.1.2.1	Suelos	22
2.1.2.2	Clima	23
2.1.2.3	Temperatura	23
2.1.2.4	Precipitación	23
2.1.2.5	Humedad relativa	23
2.1.3	Actividad económica	23
2.1.4	Vegetación nativa de la zona	24
2.1.5	Material vegetal	24
2.1.6	Fungicidas	24
2.1.7	Material de campo	25
2.1.8	Material de registro	25
2.1.9	Material de marcación	26
2.2	Metodología	26
2.2.1	Método del diseño experimental	26
2.2.2	Método del muestreo	26
2.2.3	Características del diseño experimental	26
2.2.4	Variables de respuesta	27
2.2.5.	Desarrollo del ensayo	27
2.2.5.1	Prácticas culturales	27
2.2.6	Venta	31
2.2.7	Comercialización	31

**CAPÍTULO III
RESULTADOS Y DISCUSIONES**

	Pág.
3.1 Identificación del patógeno	32
3.2 Incidencia y Severidad del patógeno	33
3.3 Efectividad de los fungicidas	47
3.4 Rendimiento	50
3.5 Análisis económico	54

**CAPÍTULO IV
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

4.1 Conclusiones	56
4.2 Recomendaciones	57

BIBLIOGRAFÍA

58

ANEXOS

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1: Grados y escalas	20
Cuadro 2: Dosis utilizadas en cada tratamiento	27
Cuadro 3: Riegos del cultivo	29
Cuadro 4: Evaluación fitosanitaria	30
Cuadro 5: Pulverizaciones	30

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Fotografía de la parcela; almacigo	24
Figura 2: Estructuras microscópicas del oídio, x40	32
Figura 3: Fotografía de la parcela de estudio	27
Figura 3: Estructuras microscópicas del oídio, x40	33
Figura 4: Estructuras del oídio, x40	33

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla N°1 Vegetación nativa de la zona	24
Tabla N° 2 Datos registrados de la incidencia antes de la 1° aplicación; 18 de agosto del 2022	33
Tabla N° 3 porcentaje de severidad antes de la 1° aplicación; 18 de agosto del 2022	34
Tabla N° 4 Porcentaje de incidencia post 1° aplicación; 25 de agosto de 2022	35
Tabla N° 5 Análisis de varianza para el porcentaje de incidencia post 1° aplicación; 25 de agosto de 2022	36
Tabla N° 6 Prueba de significación de Duncan al 5% de incidencia ; 25 de agosto de 2022	37
Tabla N° 7 De porcentaje de severidad post 1° aplicación; 25 de agosto de 2022	38
Tabla N° 8 Análisis de varianza para el porcentaje de severidad post 1° aplicación; 25 de agosto de 2022	38
Tabla N° 9 Prueba de significación de Duncan al 5% de la severidad post 1° aplicación; 25 de agosto de 2022	39
Tabla N° 10 Porcentaje de incidencia; 1ro de septiembre de 2022	39
Tabla N° 11 Análisis de varianza para el porcentaje de incidencia; 1ro de septiembre de 2022	40
Tabla N° 12 Prueba de significación de Duncan al 5% de incidencia; 1ro de septiembre de 2022	41
Tabla N° 13 Porcentaje de severidad post- aplicación; 1ro de septiembre de 2022	41
Tabla N° 14 análisis de varianza para el porcentaje de severidad post- aplicación; 1ro de septiembre de 2022	42
Tabla N° 15 Prueba de significación de Duncan al 5% de severidad; 1ro de septiembre de 2022	43

Tabla N° 16 Porcentaje de incidencia post- aplicación; 10 de septiembre de 2022	43
Tabla N° 17 Análisis de varianza del porcentaje de incidencia; 10 de septiembre de 2022	44
Tabla N° 18 Prueba de significación de Duncan al 5% de incidencia; 10 de septiembre de 2022	45
Tabla N° 19 Porcentaje de severidad; 10 de septiembre de 2022	45
Tabla N° 20 Análisis de varianza del porcentaje de severidad; 10 de septiembre de 2022	46
Tabla N° 21 Prueba de significación de Duncan al 5% de severidad; 10 de septiembre de 2022	47
Tabla N° 22 Porcentaje de efectividad de los fungicidas en los tratamientos en comparación con un testigo; 1° primera aplicación	47
Tabla N° 23 Porcentaje de efectividad de los fungicidas en los tratamientos en comparación de un testigo; 2° segunda aplicación	48
Tabla N° 24 Porcentaje de efectividad de los fungicidas a comparación con un testigo; 3° tercera aplicación	49
Tabla N° 25 Rendimiento de la inflorescencia seca en kg/ha; en la primera cosecha	50
Tabla N° 26 Análisis de varianza para calcular el rendimiento de la inflorescencia en kg/ha; en la primera cosecha	51
Tabla N° 27 rendimiento de la inflorescencia en materia seca en kg/ha; en la segunda cosecha	52
Tabla N° 28 Análisis de varianza para calcular rendimiento kg/ha; en la segunda cosecha	53
Tabla N° 29 Prueba de significación de Duncan al 5% para rendimiento kg/ha; en la segunda cosecha	54
Tabla N° 30 Costo/beneficio para la producción de una hectárea de manzanilla	54

ÍNDICE DE GRÁFICAS

	Pág.
Gráfica. 1 Características generales de la manzanilla	7
Gráfica 2 Ciclo de vida del Oídio	14
Gráfica 3 Vista desde un microscopio, estructuras de un hongo <i>Oidio sp</i>	32
Gráfica 4 Vista desde una lupa estructuras de un hongo <i>Oidio sp</i>	33
Gráfica 5 Vista desde un microscopio estructuras de un hongo <i>Oidio sp</i>	33
Gráfica 6 Porcentaje de incidencia antes de la 1° aplicación; 18 de agosto del 2022	34
Gráfica 7 porcentaje de severidad antes de la 1° aplicación; 18 de agosto del 2022	35
Gráfica 8 porcentaje de incidencia post- 1° aplicación; 25 de agosto de 2022	36
Gráfica 9 porcentaje de severidad post- 1° aplicación; 25 de agosto de 2022	37
Gráfica 10 porcentaje de incidencia; 1ro de septiembre de 2022	40
Gráfica 11 porcentaje de severidad; 1ro de septiembre de 2022	42
Gráfica 12 porcentaje de incidencia; 10 de septiembre de 2022	44
Gráfica 13 porcentaje de severidad; 10 de septiembre de 2022	46
Gráfica 14 efectividad de los fungicidas en comparación con los tratamientos	48
Gráfica 15 Efectividad de los fungicidas en los tratamientos en comparación con un testigo; 2° segunda aplicación	49
Gráfica 16 Efectividad de los fungicidas en los tratamientos en comparación con un testigo; 3° aplicación	50
Gráfica 17 Rendimiento de la inflorescencia seca en kg/ha; en la primera cosecha	51
Gráfica 18 Rendimiento de inflorescencia seca en kg/ha; Segunda cosecha	53
Gráfica 19 Costo/Beneficio para la producción de una ha de manzanilla	55

LISTA DE ANEXOS

- Anexo 1: Hoja de costos
- Anexo 2: Costos de los fungicidas
- Anexo 3: Diseño de campo
- Anexo 4: Resultado de los análisis químicos
- Anexo 5: Cronograma de actividades
- Anexo 6: Preparación del terreno y mediciones
- Anexo 7: Seguimiento de la investigación
- Anexo 8 Fungicidas
- Anexo 9: Evolución de la enfermedad
- Anexo 10: Cosecha
- Anexo 11: Ubicación geográfica
- Anexo 12: Taxonomías
- Anexo 13: Análisis de laboratorio
- Anexo 14: Análisis de suelos