

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



CONTROL DEL GUSANO COGOLLERO (*Spodoptera frugiperda* WALKER)
CON TRES TRATAMIENTOS QUÍMICOS EN EL CULTIVO DE MAÍZ (*Zea*
***mays* L.) MUNICIPIO DE COTAGAITA.**

Por

ARMINDA OJEDA VALERIANO

Modalidad de graduación tesis de grado presentada a consideración de la
“UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO”, como requisito para
obtener el grado académico de la licenciatura en (Ingeniería Agronómica)

GESTIÓN 2025

TARIJA – BOLIVIA

VºBº

.....
M.Sc. Ing. Wilde Eloy Guerrero Antunduaga
DOCENTE GUÍA

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

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

APROBADA POR:

TRIBUNAL:

.....
M.Sc. Ing. Yerko Sfarcich Ruiz
TRIBUNAL

.....
M.Sc. Ing. José Alberto Ochoa Michel
TRIBUNAL

.....
M.Sc. Ing. Víctor Enrique Zenteno López
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 (la) autor (a).

"A mi familia,

por ser el pilar más firme en mi vida, el abono incondicional que me permitió crecer y la cosecha de mis sueños. Este logro también es suyo.

Gracias a ti, Johel, por caminar conmigo en este proceso con tanta paciencia, aliento y comprensión.

A Dios, por ser el sembrador de mi vida, la luz que guio mi camino.

A mi Universidad Autónoma Juan Misael Saracho (UAJMS), por brindarme el terreno fértil y las herramientas esenciales para mi formación profesional como Ingeniera Agrónoma.

A mis colegas y amigos, por convertirse en compañeros de campo y de estudio, gracias por el apoyo mutuo y la camaradería que hizo más llevadera esta etapa.

"El camino más largo es el que
nos lleva a la tierra prometida.
Con la fe de que cada semilla
de conocimiento dará su fruto."

ÍNDICE

Advertencia

Dedicatoria

Agradecimiento

Pensamiento

Resumen

	Pág.
1.Introducción.....	1
1.2. Antecedentes	2
1.3. Descripción del problema	4
1.4. Planteamiento del problema.....	5
1.5. Justificación.....	5
1.6. Objetivos.....	5
1.6.1. Objetivo general	5
1.6.2. Objetivos específicos.....	6
1.6.3. Hipótesis.....	6

CAPÍTULO I

Marco teórico

2.1. Origen y generalidades.....	7
2.1.1. Origen y clasificación del maíz.....	8

2.1.2. Importancia del maíz en Bolivia.....	9
2.1.3. Producción regional.....	10
2.1.4. Requerimientos agroclimáticos.....	10
2.1.5. Luz.....	10
2.1.6. Temperatura.....	10
2.1.7. Humedad.....	11
2.2. Características botánicas.....	12
2.2.1. Raíz.....	11
2.2.2. Tallo.....	12
2.2.3. Hoja.....	12
2.2.4. Inflorescencia.....	12
2.2.5. Mazorca.....	13
2.2.6. Estructura del grano.....	13
2.2.7. Desarrollo fenológico del maíz.....	13
2.2.8. Ciclo vegetativo.....	14
2.2.9. Clasificación taxonómica.....	15
2.3. Variedades.....	15
2.3.1. Amarillo.....	15
2.3.2. Blanco.....	15

2.4. Valor nutricional del maíz	16
2.4.1. Propiedades del maíz	16
2.4.2. Propiedades nutricionales	16
2.5. Gusano cogollero (<i>Spodoptera frugiperda</i>).....	17
2.5.1. Clasificación taxonómica del gusano cogollero.....	17
2.6. Característica morfológica del gusano cogollero (<i>Spodoptera frugiperda</i>).....	18
2.6.1. Huevo.....	18
2.6.2. Larva.....	18
2.6.3. Pupa y Adulto.....	18
2.6.4. Daños que ocasiona a la planta	19
2.6.5. Hábitos	19
2.6.6. Danos	20
2.6.7. Danos por larva del gusano cogollero.....	20
2.7. Medidas de control del gusano (<i>Spodoptera frugiperda</i>)	21
2.7.1. Control legal	21
2.7.2. Control cultural	22
2.7.3. Control biológico... ..	22
2.7.4. Control microbiológico... ..	23

2.7.5. Control químico...	23
27.6. Insecticidas.....	24

CAPÍTULO II

Materiales y métodos

3.1. Localización.....	27
3.1.1. Ubicación... ..	27
3.1.2. Características agroclimáticas.....	28
3.1.3. Cultivos principales de Cotagaita	28
3.1.4. Fauna de Cotagaita.....	29
3.1.5. Materiales (laboratorio, biológico y gabinete)	30
3.2. Metodología	31
3.2.1. Tipo de investigación... ..	31
3.2.2. Proceso experimental	31
3.2.3. Diseño experimental	31
3.2.4. Descripción de los tratamientos	31
3.2.5. Procedimiento experimental	32
3.3. Modelo lineal del diseño... ..	33
3.3.1 Modelo estadístico... ..	33
3.3.2. Tamaño de la unidad experimental	33

3.3.3. Croquis de diseño experimental.....	34
3.4. Descripción del procedimiento agrícola	34
3.4.1. Preparación del suelo.....	34
3.4.2. Tipo de suelo.....	35
3.4.3. Siembra	35
3.4.4. Manejo de cultivo.....	35
3.4.5. Monitoreo de gusano cogollero.....	35
3.4.6. Control de plagas y enfermedades	35
3.5. Introducciones para el uso de insecticidas.....	36
3.5.1. Preparación.....	36
3.5.1. Aplicación para cada tratamiento.....	36
3.5.2. Periodo de carencia.....	37
3.5.3. Tiempo de reingreso al área tratada	37
3.5.4. Control de malezas, riego y fertilización.....	37
3.5.5. Cosecha y postcosecha	37
3.5.6. Pruebas significancias	38
3.5.7. Variables respuestas	38
3.5.8. Porcentaje de incidencia.....	38
3.5.9. Porcentaje de severidad.....	38

3.5.10. Porcentaje de eficacia.....	39
3.5.11. Beneficio y Costo.....	39

CAPÍTULO III

Resultados y Discusión

4.1. Porcentaje de incidencia	40
4.1.1. Análisis de varianza para el número de plantas afectadas por gusano cogollero a los 20 días de emergencia	42
4.1.2. Determinación el porcentaje de incidencia del gusano cogollero a los 35 días después de la emergencia	43
4.1.3. Análisis de varianza para el número de plantas afectadas por gusano cogollero a los 35 días de emergencia	44
4.1.4. Determinación el porcentaje de incidencia del gusano cogollero a los 60 días después de la emergencia	44
4.1.5. Análisis de varianza para el número de plantas afectadas por gusano cogollero a los 60 días después.....	45
4.1.6. Determinación el porcentaje de incidencia del gusano cogollero a los 90 días después de la emergencia	46
4.1.7. Análisis de varianza para el número de plantas afectadas por gusano cogollero a los 90 días de emergencia	47
4.1.8. Prueba de tubey.....	48

4.2. Porcentaje de severidad.....	49
4.2.1. Calcular la eficacia de los productos utilizados	51
4.2.2. Identificación del gusano cogollero (<i>S. frugiperda</i>) en estadio larva....	52
4.2.3. Identificación de gusano cogollero (<i>S. frugiperda</i>) en estadio pupa.....	53
4.2.4. Identificación de gusano cogollero (<i>S. frugiperda</i>) en estadio adulto..	54
4.2.5. Beneficio-costo para cada tratamiento... ..	55

CAPÍTULO IV

Conclusiones y recomendaciones

5.1. Conclusiones	57
5.1.1. Recomendaciones.....	59
BIBLIOGRAFÍA	60

índice de figuras

	Pág.
Figura 1. Ciclo biológico	22
Figura 2. Ubicación.....	27
Figura 3. Estadio larva.....	52
Figura 4. Estadio pupa.....	53

Figura 5. Estadio adulto.....	54
-------------------------------	----

Índice de cuadros

	Pág.
Cuadro N°1 Nombre científico y familia.....	28
Cuadro N°2 Fauna de Cotagaita.....	29
Cuadro N°3 Numero de plantas en los bloques o parcelas	40
Cuadro N°4 Análisis de varianza (ANOVA).....	41
Cuadro N°5 Porcentaje de plantas afectadas por gusano cogollero a los 20 días después de la emergencia.....	41
Cuadro N°6 Análisis de varianza (ANOVA) porcentaje de plantas afectadas a los 20 días de emergencia.....	42
Cuadro N°7 Porcentaje de plantas evaluadas después de la aplicación de insecticidas	43
Cuadro N°8 Análisis de varianza para la primera evaluación del efecto de insecticidas a los 35 días de emergencia.....	44
Cuadro N°9 Porcentaje de plantas afectadas después de la aplicación de insecticidas.....	44
Cuadro N°10 Análisis de varianza (ANOVA) número de plantas afectadas a los 60 días de emergencia.....	45

Cuadro N°11 Porcentaje de plantas evaluadas después de la aplicación de insecticidas.....	46
Cuadro N°12 Análisis de varianza (ANOVA) número de plantas afectadas a los 90 días de emergencia.....	47
Cuadro N°13 Tukey incidencia de plantas afectados a los 90 días de la emergencia.....	48
Cuadro N°14 Distribución de la severidad del daño foliar por (<i>S. frugiperda</i>) a los 90 días.....	49
Cuadro N°15 porcentaje de eficacia a los 35, 60 y 90 días después de la emergencia.....	51
Cuadro N°16 Beneficio-costo para cada tratamiento de aplicación en el control de (<i>S. frugiperda</i>) para una tn/ha.....	55

ANEXOS

ANEXO N°1 Taxonomía del maíz	
ANEXO N°2 Taxonomía del gusano cogollo (<i>S. frugiperda</i>).....	
ANEXO N°3 Preparación del terreno.....	
ANEXO N°4 Semilla de maíz amarillo (Quellu sara).....	
ANEXO N°5 Diseño experimental.....	
ANEXO N°6 Productos químicos.....	

ANEXO N°7 Maquina pulverizar.....

ANEXO N°8 Aplicación de insecticidas.....

ANEXO N°9 Hojas perforadas por Spodoptera frugiperda.....

ANEXO N°10 Datos de las parcelas.....

ANEXO N°11 Identificación de plaga de lepidóptero.....