

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



**“EFECTO DE LOS INHIBIDORES DE LA SÍNTESIS DE
QUITINA EN EL GUSANO COGOLLERO *Spodoptera frugiperda*
(J.E. SMITH) EN EL CULTIVO DE MAÍZ.”**

POR:

MIGUEL ANGEL CASTRO FERNÁNDEZ

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

Agosto de 2013

Tarija – Bolivia

VºBº

M.S.c. Ing. Germán Hoyos Farfán

PROFESOR GUÍA

M.S.c. Ing. Ismael Acosta Galarza

DECANO

**FACULTAD DE CIENCIAS
AGRÍCOLAS Y FORESTALES**

M.S.c. Ing. Linder Espinoza Márquez

VICE-DECANO

**FACULTAD DE CIENCIAS
AGRÍCOLAS Y FORESTALES**

APROBADO POR:

M.S.c. Ing. Miriam Torrico de Castro

M.S.c. Ing. Victor Villarroel Valdez

M.S.c. Ing. Víctor Hugo Hiza Zúñiga

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

DEDICATORIA

En especial a mi madre, mi padre, hermana, mi esposa, mi hija y familiares, quienes con su apoyo fueron los responsables de mi formación profesional y realización del presente trabajo.

AGRADECIMIENTO

A Dios por iluminar mi camino, darme fortaleza y sabiduría.

A la Universidad Autónoma “Juan Misael Saracho”, Facultad de Agronomía, por haber sido el centro de mi formación.

Al, Ing. Germán Hoyos Farfán por haber compartido sus conocimientos, para la elaboración del presente trabajo.

A mis compañeros y amigos, por el aliento y amistad brindada en el transcurso de mi formación.

ÍNDICE GENERAL

Advertencia

Dedicatoria

Agradecimiento

Resumen

		Pág.
1	INTRODUCCIÓN	1
2	JUSTIFICACIÓN	2
3	HIPÓTESIS	2
4	OBJETIVOS	2
4.1	OBJETIVO GENERAL	2
4.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3

CAPÍTULO I

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1.	CULTIVO DE MAÍZ.....	4
1.1.1	ORIGEN é HISTORIA DEL MAÍZ.....	4
1.1.2	IMPORTANCIA DEL MAÍZ - BOLIVIA.....	4
1.1.3	TAXONOMÍA DEL MAÍZ.....	4
1.1.4	MORFOLOGÍA DEL MAÍZ.....	5
1.1.4.1	RAÍZ.....	5
1.1.4.2	TALLO.....	6
1.1.4.3	HOJA.....	6
1.1.4.4	INFLORESCENCIA MASCULINA Y FEMENINA.....	6
1.1.4.5	FRUTO.....	6
1.1.5	REQUERIMIENTO DE CLIMA Y SUELO.....	6
1.1.5.1	CLIMA.....	7

	Pág.	
1.1.5.2	SUELO.....	7
1.1.6	FERTILIZACIÓN DEL MAÍZ.....	7
1.1.6.1	FERTILIZACIÓN INORGÁNICA.....	8
1.1.6.1.1	ABONO QUÍMICO.....	8
1.1.6.2	FERTILIZACIÓN ORGÁNICA.....	8
1.1.7	REQUERIMIENTO DE NUTRIENTES POR EL MAÍZ.....	8
1.1.8	MALESAS, ENFERMADADES Y PLAGAS ó INSECTOS DEL MAÍZ.....	9
1.1.8.1	MALESAS.....	9
1.1.8.2	ENFERMEDADES.....	9
1.1.8.3	PLAGAS DE MAYOR INCIDENCIA ó INSECTOS.....	10
1.2.	EL GUSANO COGOLLERO (<i>Spodoptera frugiperda</i>).....	11
1.2.1	ANTECEDENTES.....	11
1.2.2	CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA.....	11
1.2.3	DESCRIPCIÓN BIOLÓGICA.....	12
1.2.3.1	FASE DE OVIPOSICIÓN.....	12
1.2.3.2	FASE DE HUEVO.....	12
1.2.3.3	FASE LARVA.....	13
1.2.3.4	FASE PUPA.....	13
1.2.3.5	FASE ADULTO.....	14
1.2.4	CICLO DE VIDA.....	14
1.2.5	DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.....	16
1.2.6	DAÑOS QUE CAUSA EL ATAQUE DE <i>Spodoptera frugiperda</i> EN MAÍZ.....	16
1.2.6.1	RASPADOR DE HOJAS.....	17
1.2.6.2	CORTADOR.....	17
1.2.6.3	BARREDOR.....	17
1.2.6.4	CONSUMIDOR DEL COGOLLO.....	17
1.2.6.5	ATACANDO MAZORCAS Y ESPIGAS.....	17

	Pág.	
1.2.7	CONTROL DE <i>Spodoptera frugiperda</i>	18
1.2.7.1	MÉTODOS DE CONTROL.....	19
1.2.7.1.1	SANEAMIENTO.....	19
1.2.7.1.2	CONTROL CULTURAL.....	19
1.2.7.1.3	CONTROL MECÁNICO.....	19
1.2.7.1.4	CONTROL BIOLÓGICO.....	19
1.2.7.1.5	CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS.....	20
1.2.7.1.6	CONTROL FÍSICO.....	20
1.2.7.1.7	CONTROL QUÍMICO.....	20
1.2.8	CONTROL QUÍMICO.....	20
1.2.8.1	LOS INHIBIDORES.....	21
1.2.8.2	USO Y MODO DE ACCIÓN DE LOS INHIBIDORES.....	22
1.2.8.3	RECOMENDACIONES SOBRE LA APLICACIÓN DE LOS CONTROLADORES.....	22
1.2.8.4	VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL USO DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS DE INHIBICIÓN.....	22
1.2.8.5	FACTORES QUE FAVORECEN EL INCREMENTO DE LA POBLACIÓN DE <i>Spodoptera frugiperda</i>	24

CAPITULO II

MATERIALES Y METODOS

2.1.	LOCALIZACIÓN DEL ENSAYO.....	25
2.1.1.	DESCRIPCIÓN DE LA ZONA.....	25
2.1.2.	CONDICIONES CLIMÁTICAS Y EDÁFICAS.....	26
2.2.	MATERIALES.....	26
2.2.1.	MATERIAL DE CAMPO.....	26
2.2.2.	MATERIAL VEGETAL.....	26
2.2.2.1.	SEMILLA DE MAÍZ: VARIEDAD PISANCKALLA.....	27

	Pág.
2.2.3. MATERIAL QUIMICO - TRATAMIENTOS PARA EL CONTROL DEL GUSANO COGOLLERO (<i>Spodoptera frugiperda</i>).....	27
2.3. METODOLOGÍA.....	28
2.3.1. DISEÑO EXPERIMENTAL.....	28
2.3.2. FACTORES ESTADÍSTICOS.....	28
2.4. DESARROLLO DEL ENSAYO.....	29
2.4.1. PREPARACIÓN DEL TERRENO.....	29
2.4.2. SIEMBRA.....	29
2.4.3. RALEO.....	29
2.4.4. CONTROL DE MALESAS.....	29
2.4.5. APLICACIÓN DE LOS INHIBIDORES – TRATAMIENTOS.....	29
2.4.6. COSECHA.....	30
2.4.7. REGISTRO DE DATOS.....	30
2.4.7.1. ALTURA DE PLANTA.....	30
2.4.7.2. NÚMERO DE HOJAS SANAS.....	30
2.4.7.3. NÚMERO DE HOJAS ENFERMAS.....	30
2.4.7.4. MAZORCAS POR PARCELA.....	31
2.4.7.5. ACAME DE RAÍZ.....	31
2.4.7.6. ACAME DE TALLO.....	31
2.4.7.7. PESO DE MAZORCA CON CHALA.....	31
2.4.7.8. PESO DE MAZORCA SIN CHALA.....	31
2.4.7.9. LONGITUD DE LA MAZORCA.....	31
2.4.7.10. PESO DE GRANO SECO.....	31
2.4.7.11. PESO DEL GRANO EN MAL ESTADO.....	31
2.4.7.12. PRESENCIA DE OTRAS PLAGAS.....	31
2.4.7.13. RENDIMIENTO EN GRANO.....	32
2.4.8. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	33
2.4.8.1. MODELO MATEMATICO.....	34

CAPÍTULO III
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

	Pág.
3.1. ÍNDICE DE INFESTACIÓN.....	35
3.2. PORCENTAJE DE CONTROL.....	37
3.3. RENDIMIENTO.....	38
3.4. ALTURA DE PLANTA.....	39
3.5. NÚMERO DE HOJAS.....	42
3.6. NÚMERO DE HOJAS SANAS.....	44
3.7. NÚMERO DE HOJAS DAÑADAS.....	46
3.8. INCIDENCIA DE ENFERMEDADES.....	48
3.9. ATAQUE DEL GUSANO COGOLLERO A LAS MAZORCAS.....	48
3.10. ANÁLISIS ECONOMICO.....	50

CAPÍTULO IV
CÓNCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES.....	54
4.2. RECOMENDACIONES.....	55
BIBLIOGRAFÍA.....	57
ANEXOS	