



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS



RESUMEN – TESIS DE GRADO

AUTORES: PEDRO NEL CANAL BENITEZ

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA DE PRODUCCION BIOTECNOLÓGICA

DIRECTOR: NESTOR ALFONSO BAYONA ACOSTA

TITULO DE LA TESIS: PRODUCCION DE *Bacillus thuringiensis* PARA CONTROL BIOLÓGICO EN LABORATORIO DE ÓRDENES HOMOPTEROS Y COLEÓPTEROS PLAGA, QUE ATACAN EL BANCO DE PROTEINAS DE LA GRANJA INTEGRAL AUTOSUFICIENTE DEL PARQUE ECOTURISMO PAUJIL COPETE DE PIEDRA DE CORPONOR - EL ZULIA

RESUMEN

El siguiente trabajo consistió en capturar e identificar larvas y adultos de diferentes órdenes de plagas que afectan los Bancos de Proteínas de la Granja Integral Autosuficiente. Se produjeron *Bacillus thuringiensis* a partir de la cepa permitida por la Universidad. Se aplicó el biopreparado en laboratorio de la cepa *Bacillus thuringiensis*, ante los órdenes lepidópteros, dípteros y coleópteros plaga que afectan al Banco de Proteínas. Se comprobó en el laboratorio que el biopreparado de *Bacillus thuringiensis*, sirve como control de los ordenes plaga mencionados.

CARACTERISTICAS

PAGINAS_195_ PLANOS___ ILUSTRACIONES ___ CD-ROM__1__

**PRODUCCION DE *Bacillus thuringiensis* PARA CONTROL BIOLÓGICO EN
LABORATORIO DE ÓRDENES HOMOPTEROS Y COLEÓPTEROS PLAGA,
QUE ATACAN EL BANCO DE PROTEINAS DE LA GRANJA INTEGRAL
AUTOSUFICIENTE DEL PARQUE ECOTURISMO PAUJIL COPETE DE PIEDRA
DE CORPONOR - EL ZULIA**

PEDRO NEL CANAL BENITEZ

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA DE PRODUCCION BIOTECNOLÓGICA
SAN JOSE DE CÚCUTA
2009**

**PRODUCCION DE *Bacillus thuringiensis* PARA CONTROL BIOLÓGICO EN
LABORATORIO DE ÓRDENES HOMOPTEROS Y COLEÓPTEROS PLAGA,
QUE ATACAN EL BANCO DE PROTEINAS DE LA GRANJA INTEGRAL
AUTOSUFICIENTE DEL PARQUE ECOTURISMO PAUJIL COPETE DE PIEDRA
DE CORPONOR - EL ZULIA**

PEDRO NEL CANAL BENITEZ

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título Ingeniero de
producción Biotecnológica**

**Director
NESTOR ALFONSO BAYONA ACOSTA
Ingeniero en Producción Biotecnológica**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA DE PRODUCCION BIOTECNOLÓGICA
SAN JOSE DE CÚCUTA
2009**



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE
INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN BIOTECNOLÓGICA

ACTA DE SUSTENTACION DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: 14 DE FEBRERO DE 2008

HORA: 10:00 A.M.

LUGAR: SALA 3 EDIFICIO CREAD

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA BIOTECNOLOGICA

TITULO DE LA TESIS: " PRODUCCIÓN DE *Bacillus Thuringiensis* PARA CONTROL BIOLÓGICO EN LABORATORIO DE ORDENES HOMOPTEROS Y COLEOPTEROS PLAGA, QUE ATACAN EL BANCO DE PROTEÍNAS DE LA GRANJA INTEGRAL AUTOSUFIENTE DEL PARQUE ECOTURISMO PAUJIL COPETE DE PIEDRA DE CORPONOR - EL ZULIA"

MODALIDAD: PASANTÍA

JURADOS: LILIAN TRINIDAD RAMIREZ CAICEDO
LUIS E. ACEVEDO BELEN
ANA MILENA GÓMEZ SOTO

DIRECTOR: NESTOR BAYONA ACOSTA

NOMBRE DEL ESTUDIANTE	CODIGO	CALIFICACION
PEDRO NEL CANAL BENITEZ	1610225	4.2

OBSERVACIONES:
APROBADO

FIRMA DE LOS JURADOS:

Vo.Bo. Coordinador Comité Curricular



A mis padres, Alicia Benítez Miranda y Pedro Nel Canal Gutiérrez; por brindarme el apoyo incondicional durante esta carrera.

A mi tía, Olga Patricia Cana Gutiérrez, por brindarme ayuda, dedicación y haberme dado apoyo en este logro tan importante. A mis tías, Anaiz Benítez Adame, Margarita Benítez Adame, Susana Benítez Adame y Agustina Benítez Adame; por su gran amor y comprensión durante todos los momentos de mi vida. A mi hermana Jessika Canal Benítez.

A Sandra Liliana Pabón, Cesar Pabón Pabón, Ricardo Pabón Pabón, Eduardo Pabón Pabón, Gilberto Rojas, Hermes por su incondicional apoyo y paciencia durante la realización de este trabajo.

AGRADECIMIENTOS

El autor del trabajo expresa sus agradecimientos a:

A los directivos de CORPONOR, por la gestión para el desarrollo del trabajo realizado en el parque Ecoturístico Paujil copete piedra, El Zulia.

A la Ingeniera Química, Yaneth Muñoz, Directora del Plan de Estudios de Ingeniería de Producción Biotecnológica, por su colaboración.

Al Ingeniero Néstor Alfonso Bayona Acosta, por su guía y colaboración durante la gestión y desarrollo del trabajo.

Al señor Carlos Hernández Mora, por su gestión y colaboración en el desarrollo de mis actividades en el parque ecoturístico, CORPONOR El Zulia.

Al profesor Fabián Galviz Serrano, por su colaboración y gestión en la obtención de las cepas para el desarrollo del trabajo.

Al profesor Jhon E. Suarez Gévez, por su colaboración y gestión en la obtención de las cepas para el desarrollo del trabajo.

A la ingeniera María Alexandra Ascanio, por la colaboración en la identificación y la obtención de los registros fotográficos de los insectos recolectados.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	26
1. ASPECTOS GENERALES	29
1.1 ESTRUCTURA EXTERNA Y FUNCIÓN DE LOS INSECTOS	29
1.1.1 Modelo general del insecto	29
1.1.2 Cabeza	29
1.1.3 Ojos	29
1.1.4 Antenas	30
1.1.5 Aparato bucal	30
1.1.6 Tórax	34
1.1.7 Patas	34
1.1.8 Alas	35
1.1.9 Abdomen	36
1.2 SISTEMA DE CLASIFICACION DE INSECTOS	36

1.2.1 Especie	37
1.2.2 Tipos de nombres	37
1.3 PHYLUM ARTHROPODA	38
1.4 CLASE INSECTA	39
2. CARACTERISTICAS DE <i>Bacillus thuringiensis</i>	43
2.1 CARACTERÍSTICAS Y CLASIFICACIÓN DEL GÉNERO <i>Bacillus sp</i>	43
2.2 TOXINAS DE <i>Bacillus thuringiensis</i>	44
2.2.1 Principales grupos de genes Cry en <i>Bacillus thuringiensis</i>	44
2.3 MECANISMOS DE ACCIÓN DE <i>Bacillus thuringiensis</i>	47
2.4 RESISTENCIA POR PARTE DEL INSECTO A <i>Bacillus thuringiensis</i>	47
2.5 PRODUCCIÓN SÓLIDA DE <i>Bacillus thuringiensis</i>	48
2.6 MERCADO	49
3. BANCO DE PROTEINAS CON ARBOLES FORRAJEROS	50
3.1 EL YATAGO (<i>Trichanthera gigantea</i>)	52
3.1.1 Breve historia	52

3.1.2 Clasificación botánica taxonomía	53
3.1.3 Aspectos agronómicos	54
3.1.4 Composición química	55
3.1.5 Utilización en la alimentación animal	56
3.2 MORERA (<i>Morus Alba</i>)	57
3.2.1 Clasificación botánica	57
3.2.2 Usos	57
3.2.3 Aspectos agronómicos	57
4 TRABAJO DE CAMPO	61
4.1 LIMPIEZA DE LA MUESTRA	61
4.2 RECOLECCIÓN DE INSECTOS	61
4.3 ORDEN HOMOPTERA FAMILIA CICADELLIDAE	66
4.3.1 Características fenotípicas del insecto observado en el estereoscopio	66
4.3.2 Clasificación	67
4.4 CONTEO DE INSECTOS	68

4.5 ORDEN COLEOPTERA FAMILIA CHRYSOMELIDAE	78
4.5.1 Características fenotípicas del insecto observado en el estereoscopio	79
4.5.2 Clasificación	80
4.6 CONTEO DE INSECTOS	80
4.7 ANALISIS ESTADISTICO DEL ORDEN HOMOPTERA	86
4.8 ANALISIS ESTADISTICO DEL ORDEN COLEÓPTERA	94
4.9 IDENTIFICACION DE INSECTOS	100
5. TRABAJO EN LABORATORIO	150
5.1 PRODUCCION DE LOS BIOPREPARADOS	150
5.1.1 Materiales	150
5.1.2 Equipos	151
5.1.3 Reactivos	151
5.1.4 Procedimiento	151
5.1.5 Resultados	152
5.2 APLICACIÓN DEL BIOPREPARADO A COLEOPTEROS	158

5.2.1 Materiales	158
5.2.2 Material biológico	159
5.2.3 Procedimiento	159
5.2.4 Resultados mostrados en tablas	160
5.2.5 Análisis estadístico	166
5.3 APLICACIÓN DEL BIOPREPARADO A ORDEN HOMOPTERA	172
5.3.1 Materiales	172
5.3.2 Material biológico	172
5.3.3 Procedimiento	173
5.3.4 Resultados mostrados en tablas	174
5.3.5 Análisis estadísticos	179
6. CONCLUSIONES	185
BIBLIOGRAFIA	187
ANEXOS	189