



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
SEDE ORELLANA
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
CARRERA AGRONOMÍA

**EVALUACIÓN DE AISLADOS DE *Beauveria* SPP, Y DOS
FORMULADOS SOBRE PICUDO NEGRO (*Cosmopolites sordidus*
germar) DEL PLÁTANO EN LA JOYA DE LOS SACHAS**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Trabajo Experimental

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA AGRÓNOMA

AUTORA: GLORIA ROSARIO MORENO MANCILLA

DIRECTOR: Ing. HILTER FARLEY FIGUEROA SAAVEDRA, MSc.

El Coca – Ecuador

2022

ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE TABLAS.....	viii
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	ix
ÍNDICE DE ANEXOS	x
RESUMEN.....	xi
SUMMARY	xii
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

1.	DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA.....	3
1.1.	Antecedentes.....	3
1.2.	Planteamiento del problema.....	4
1.3.	Justificación	5
1.4.	Objetivos	5
1.4.1.	<i>Objetivo general</i>	5
1.4.2.	<i>Objetivos específicos</i>	6

CAPÍTULO II

2.	MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	7
2.1.	El plátano	7
2.1.1.	<i>Taxonomía del plátano</i>	7
2.1.2.	<i>Requerimientos edafoclimáticos</i>	8
2.1.3.	<i>Producción de plátano en Ecuador</i>	8
2.2.	Picudo negro (<i>Cosmopolites sordidus</i> Germar).....	9
2.2.1.	<i>Ciclo biológico del picudo negro</i>	9
2.2.2.	<i>Taxonomía del picudo negro</i>	10
2.2.3.	<i>Daños causados por el picudo negro</i>	10
2.2.4.	<i>Rango de hospedadores</i>	11
2.3.	Control de plagas	11
2.4.	Hongos entomopatógenos	12
2.4.1.	<i>Hongo Beauveria sp.</i>	12
2.4.1.1.	<i>Taxonomía</i>	13
2.4.1.2.	<i>Morfología</i>	13

2.4.1.3.	<i>Rango de hospedadores</i>	14
2.4.1.4.	<i>Modo de acción</i>	14
2.4.1.5.	<i>Condiciones de crecimiento in vitro</i>	15
2.4.1.6.	<i>Métodos de producción de B. bassiana</i>	16

CAPÍTULO III

3.	MARCO METODOLÓGICO	18
3.1.	Localización	18
3.1.1.	<i>Ubicación geográfica</i>	18
3.2.	Materiales y métodos	19
3.2.1.	<i>Materiales, equipos e insumos</i>	19
3.2.2.	<i>Factores de estudio</i>	19
3.2.3.	<i>Unidad experimental</i>	20
3.2.4.	<i>Tratamientos</i>	20
3.2.5.	<i>Diseño experimental</i>	21
3.2.6.	<i>Análisis estadístico</i>	21
3.2.7.	<i>Análisis funcional</i>	21
3.2.8.	<i>Métodos de evaluación y Manejo específico del experimento</i>	22
3.2.8.1.	<i>Métodos de evaluación</i>	22
3.2.8.2.	<i>Manejo específico del experimento</i>	23

CAPÍTULO IV

4.	RESULTADOS	26
4.1.	Análisis de resultados	26
4.1.1.	<i>Crecimiento de conidios y micelios</i>	26
4.1.2.	<i>Mortalidad</i>	26
4.1.3.	<i>Biocontrol</i>	27
4.1.3.1.	<i>Presencia de micelios</i>	27
4.1.3.2.	<i>Colonización de aislados</i>	28
4.1.3.3.	<i>Porcentaje de biocontrol por tipo de tratamiento</i>	29

CONCLUSIONES	31
--------------	-------	----

RECOMENDACIONES	32
-----------------	-------	----

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-2:	Taxonomía del plátano	7
Tabla 2-2:	Requerimientos edafoclimáticos del plátano	8
Tabla 3-2:	Taxonomía del picudo negro	10
Tabla 4-2:	Taxonomía del hongo <i>Beauveria bassiana</i>	13
Tabla 5-2:	Condiciones de crecimiento de la <i>Beauveria bassiana</i>	16
Tabla 6-2:	Caracterización de la producción líquida y solida de <i>B. bassiana</i>	16
Tabla 1-3:	Materiales, equipos e insumos	19
Tabla 2-3:	Descripción de tratamientos de estudio	20
Tabla 3-3:	Descripción de tratamientos de estudio	21
Tabla 1-4:	Prueba de Tukey del porcentaje de mortalidad	27
Tabla 2-4:	Prueba de Tukey de la presencia de micelios	28
Tabla 3-4:	Prueba de Tukey de la colonización de aislados	29

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1-2:	Ciclo biológico del picudo negro	9
Ilustración 2-2:	Artrópodos afectados con <i>B. bassiana</i>	14
Ilustración 3-2:	Esquema representativo del mecanismo de acción de los hongos	15
Ilustración 1-3:	Ubicación geográfica del INIAP	18
Ilustración 1-4:	Crecimiento de conidios y micelios	26
Ilustración 2-4:	Porcentaje de mortalidad de aislados de <i>Beauveria</i> spp., sobre picudo negro 27	
Ilustración 3-4:	Presencia de micelios aislados de <i>Beauveria</i> spp picudo negro	28
Ilustración 4-4:	Colonización de aislados de <i>Beauveria</i> spp.	29
Ilustración 5-4:	Porcentaje de biocontrol por tipo de tratamiento	30

ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** TRAMPAS PARA CAPTURA DE PICUDO NEGRO
- ANEXO B:** INSECTOS RECOLECTADOS
- ANEXO C:** PREPARACIÓN DE SUSTRATO SÓLIDO
- ANEXO D:** PREPARACIÓN DE AISLADOS DE *Beauveria* spp.
- ANEXO E:** SIEMBRA DE CEPAS DE *Beauveria* spp.
- ANEXO F:** APLICACIÓN DE *Beauveria* EN LOS INSECTOS PICUDO NEGRO
- ANEXO G:** EVALUACION DIARIA DE LOS TRATAMIENTOS
- ANEXO H:** CRECIMIENTO DE MICELIO Y CONIDIAS EN PICUDO NEGRO EN CAJA PETRI
- ANEXO I:** TABULACIÓN DE DATOS
- ANEXO J:** CRECIMIENTO DE CONIDIOS Y MICELAS
- ANEXO K:** PORCENTAJE DE MORTALIDAD
- ANEXO L:** PROMEDIO DE MORTALIDAD
- ANEXO M:** MODELOS LINEALES GENERALES Y MIXTOS

RESUMEN

El presente estudio consistió en determinar el efecto del aislado de *Beauveria* spp. y dos formulados sobre *Cosmopolites sordidus* germar (picudo negro) de plátano, en La Joya de los Sachas. Para esto se usaron siete cepas de *Beauveria* spp. junto a un testigo y se evaluaron dos formulados del preparado con el hongo, siendo estas de tipo líquido y sólido; siendo así que, se recolectaron especímenes de picudo negro con ayuda de trampas de pseudotallo de plátano para insectos, para su posterior desinfección con hipoclorito de sodio al 0,5 %, conservación por 10 días de cuarentena para luego ser inoculados con los diferentes tratamientos de los preparados del hongo entomopatógeno. Teniendo listo el estudio se procedió a tomar datos para determinar el porcentaje de mortalidad, la eficacia del hongo y el nivel de colonización del micelio. Los resultados se obtuvieron mediante una prueba LSD (*Least significant difference*, o menor diferencia significativa en español) Fisher $\alpha=0,05$, con ayuda de gráficos qq-plot (cuantil-cuantil, prueba de normalidad) y gráficos de los residuos en función de los predichos para la homogeneidad de varianza mediante el uso del programa estadístico Infostat. Los tratamientos uno y dos presentaron el mayor valor de mortalidad con 18,89 y 16,67 % y colonización de aislados, con valores de 28,33 y 16,11, respectivamente; en tanto que, el porcentaje de micelios fue mayor en el tratamiento dos marcando una diferencia con el tratamiento uno, con 43,33 y 24,78 %, respectivamente. Microorganismos como *Beauveria bassiana* podrían ser herramientas funcionales para el manejo integral de plagas, se recomendó experimentar en plantaciones nuevas para analizar la acción de las plagas.

Palabras Claves: <*Beauveria* spp.>, <PLÁTANO (*Musa* spp.)>, <HONGOS ENTOMOPATÓGENOS>, <PICUDO NEGRO (*Cosmopolites sordidus*)>, <ANÁLISIS DE VARIANZA>, <MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS (MIP)>.

Leonardo Medina
23-01-2023.



0133-DBRA-UTP-2023

ABSTRACT

The present study consisted in determining the effect of the isolate of *Beauveria* spp. and two formulations on *Cosmopolites sordidus* germar (black plantain weevil) in Joya of Sachas. seven strains of *Beauveria* spp. were used as well as a witness and two formulations of the preparation with the fungus were evaluated, being of liquid and solid type; thus, specimens of black plantain weevil were collected with the help of banana pseudostem traps for insects, for subsequent disinfection with 0.5% sodium hypochlorite, conservation for 10 days in quarantine to then being inoculated with the different treatments of prepareate in entomopathogenic fungus. Once the study was ready, data were taken to determine the mortality rate, the efficacy of the fungus and level of colonization of the mycelium. The results were determined using an LSD (Least significant difference) Fisher $\alpha= 0.05$ test, with the help of qq-plot graphs (quantile-quantile, normality test) and graphs of the residues in function those predicted for homogeneity of variance using the Infostat statistical program. Treatments one and two presented the highest mortality value with 18.89 and 16.67 % and colonization of isolates, with values of 28.33 and 16.11, respectively, whereas the percentage of mycelia was higher in treatment two marking a difference with treatment one, with 43.33 and 24.78 %, respectively. Microorganisms such as *Beauveria bassiana* could be functional tools for integrated pest management. It is recommended to experiment in new plantations to analyze pest action.

Key words: <*Beauveria* spp.>, <PLANTANO (*Musa* spp.)>, <ENTHOMOPATHOGENIC FUNGI>, <BLACK PICUDO (*Cosmopolites sordidus*)>, <VARIANCE ANALYSIS>, <INTEGRATED PEST MANAGEMENT (IPM)>.

Translated by:



Nancy de las Mercedes Barreno Silva

DOCENTE-ENGLISH ESPOCH