

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÓNOMA



UNS
UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL SANTA

“Evaluación de cuatro insecticidas biológicos para el control de *Thrips tabaci*
en floración del cultivo de *Mangifera indica*”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

Autores:

Bach. Lescano Oliva, Steice Gabriela

Bach. Molina Collazos, Greta Alexandra

Asesor:

Ms. Herrera Cherres, Santos

Código ORCID: 0000-0002-8880-063X

NUEVO CHIMBOTE – PERÚ

2024

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

Facultad de Ingeniería

Escuela Profesional de Ingeniería Agrónoma



UNS
UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL SANTA

Revisado y V° B° de

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large, stylized 'S' followed by a smaller 'H' and 'C'.

Ms. Santos Herrera Cherres

DNI: 33260931

Código ORCID: 0000-0002-8880-063X

ASESOR

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

Facultad de Ingeniería

Escuela Profesional de Ingeniería Agrónoma



UNS
UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL SANTA

Revisado y V° B° de

Ms. José Ismael Pérez Cotrina

DNI: 27540418

Código ORCID: 0000-0002-3426-5360

PRESIDENTE

Ms. Wilmer Aquino Minchán

DNI: 26602902

Código ORCID: 0000-0002-2624-1174

SECRETARIO

Ms. Santos Herrera Cherres

DNI: 33260931

Código ORCID: 0000-0002-8880-063X

INTEGRANTE



ACTA DE SUSTENTACIÓN INFORME FINAL DE TESIS

Al 1 día del mes de julio del año dos mil veinticuatro, siendo las 07.10 pm. en el auditorio de la Escuela Profesional de Ingeniería Agrónoma-FI-UNS, campus II, se instaló el Jurado Evaluador designado mediante Resolución .N° 224-2024-UNS-CFI, integrado por los docentes: **Ms. José Ismael Pérez Cotrina (Presidente)**, **Ms. Wilmer Aquino Minchán (Secretario)** y **Ms. Santos Herrera Cherres (Integrante)** y, de Expedito según T.Resolución Decanal N° 346-2024-UNS-FI, para la sustentación de la Tesis intitulada **“Evaluación de Cuatro insecticidas Biológicos para el Control de *Thrips tubaci* en Floración de *Mangifera indica*”**, perteneciente a las bachilleres: **LESCANO OLIVA STEICE GABRIELA**, con código de matrícula N° **0201615043** y, **MOLINA COLLAZOS GRETA ALEXANDRA**, con código de matrícula n. **0201615030**, de la Escuela Profesional de Ingeniería Agrónoma, quien es asesorado por el docente: Ms. Santos Herrera Cherres (R.D. N° 403-2023-UNS-FI) .

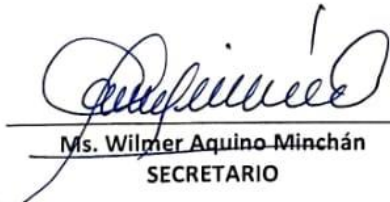
El Jurado Evaluador, después de deliberar sobre aspectos relacionados con el trabajo, contenido y sustentación del mismo, y con las sugerencias pertinentes en concordancia con el Reglamento General de Grados y Títulos, vigente, declaran aprobar:

BACHILLER	PROMEDIO VIGESIMAL	PONDERACIÓN
LESCANO OLIVA STEICE GABRIELA	17	BUENO
MOLINA COLLAZOS GRETA ALEXANDRA	17	BUENO

Siendo las 9:00 pm del mismo día, se dio por terminado el acto de sustentación, firmando la presente acta en señal de conformidad.

Nuevo Chimbote, 01 de julio de 2024


Ms. José Ismael Pérez Cotrina
PRESIDENTE


Ms. Wilmer Aquino Minchán
SECRETARIO


Ms. Santos Herrera Cherres
INTEGRANTE



Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega:	Stace Gabriela Lescano Oliva
Título del ejercicio:	Evaluación de cuatro insecticidas biológicos para el control ...
Título de la entrega:	Informe de Tesis-12.04.24.pdf
Nombre del archivo:	Informe_de_Tesis-12.04.24.pdf
Tamaño del archivo:	2.81M
Total páginas:	97
Total de palabras:	21,023
Total de caracteres:	98,945
Fecha de entrega:	12-abr.-2024 09:29p. m. (UTC-0500)
Identificador de la entre...	2348164050

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo evaluar la eficacia de cuatro insecticidas biológicos para el control de *Trialeurodes vaporariorum* "pequeño" en la etapa de floración del cultivo de *Mangifera indica* en el valle de Cutervo. El experimento presentó cuatro tratamientos y un control, con cuatro repeticiones para uno, se empleó un diseño en bloques completamente al azar (DBCA). Los tratamientos consistieron en la aplicación foliar de insecticidas biológicos, *Spinosad* - *Saundersopopora grisea* (SOG) (T1), *Beauveria bassiana* (SOG) (T2), *Metarhizium anisopliae* (SOG) (T3) y *Acetabularia* (SOG) (T4). Se realizaron dos aplicaciones y un total de seis evaluaciones en un periodo de once días después de la primera y la segunda aplicación (seis evaluaciones después de cada aplicación). Los parámetros evaluados fueron el número promedio de trips antes de las aplicaciones, el porcentaje de eficacia en el control de trips, y el efecto residual de cada insecticida biológico. En los resultados, se observó que el número promedio de trips antes de las aplicaciones no presentó una diferencia significativa entre los tratamientos. Para el porcentaje de eficacia en el control de trips se encontró una diferencia significativa; el tratamiento T1 (SPLINTER 120, SOG) obtuvo el mejor resultado con una eficacia inicial de 41.25% y de 97.25% en la última evaluación. Por último, en el efecto residual, los tratamientos T1 (SPLINTER 120, SOG) (T1), T2 (DEEP GREEN, SOG) (T2), T3 (MORCO - BIK-150) (T3) y T4 (LECADOR, E-Val) presentaron eficacia de 97.25%, 75.15%, 75.00% y 80.75% respectivamente, a los 6 días después de la segunda aplicación (DORA). Concluyendo que los insecticidas biológicos generan un control eficaz de trips en el cultivo de *Mangifera indica* en floración.

Folios de: Plasmid, Insecticidas Biológicos, Trips en Cutervo.

Informe de Tesis-12.04.24.pdf

INFORME DE ORIGINALIDAD

13%

INDICE DE SIMILITUD

13%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

4%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

repositorio.uns.edu.pe

Fuente de Internet

3%

2

cdigital.uv.mx

Fuente de Internet

1%

3

hdl.handle.net

Fuente de Internet

1%

4

repositorio.unal.edu.co

Fuente de Internet

<1%

5

publicaciones.usanpedro.edu.pe

Fuente de Internet

<1%

6

Submitted to Universidad Andina Nestor
Caceres Velasquez

Trabajo del estudiante

<1%

7

repositorio.utn.edu.ec

Fuente de Internet

<1%

8

repositorio.utc.edu.ec

Fuente de Internet

<1%

9

docplayer.es

Fuente de Internet

DEDICATORIA

A mis padres, Jaime y Lita, por estar siempre conmigo apoyándome en cada decisión y no dejando que me rinda, orando siempre por mí para lograr cada una de mis metas.

A mis abuelitos maternos en el cielo, Daniel y Dalila, porque sé que si estuvieran conmigo compartirían alegremente mis logros.

A mis abuelitos paternos, Luciano y María, porque desde lejos sienten orgullo de mí.

A mi hermana, Daniela, porque siempre me motiva y soy su ejemplo a seguir.

A mis sobrinos, por ser la lucecita que ilumina mi vida.

Steice Gabriela

DEDICATORIA

Dedicado con todo mi amor, cariño y gratitud.

En primer lugar, a mi padre celestial, por ser mi guía en este camino.

A mi luchadora y fuerte madre Melvi Collazos. Por su impulso e invaluable esfuerzo y amor, por creer en mí y en lo que podría lograr.

A mi paciente padre Alexander Molina por ser mi ancla y soporte, simplificando dificultades a lo largo de mis años de formación.

Y a mi hermosa Santita, mi hogar en la adversidad, por su bondad, ternura, complicidad y ejemplo. Por su reconfortante amor el cual me ayudo a continuar viendo con ojos del corazón lo bonito de este camino profesional.

Greta Alexandra

AGRADECIMIENTO

A Dios, porque nos brinda día a día la sabiduría para continuar con el camino de la hermosa carrera de agronomía, nos da salud y nos bendice infinitamente.

A nuestros padres y demás familiares, que están presentes en cada logro, con sus consejos, su amor y su cariño hacia nosotros; celebrando cada una de nuestros logros y motivándonos a seguir cuando surgen adversidades no previstas.

A nuestro asesor de tesis, el Ingeniero Santos Herrera Cherres, por confiar en nosotras y aceptar ser nuestro guía durante todas las etapas para lograr obtener nuestro título profesional.

Al ingeniero Johan Moreno por la facilidad de recursos y área requerida para la realización de nuestro proyecto, apoyado de su motivación y ejemplo.

Lescano Oliva Steice Gabriela

Molina Collazos Greta Alexandra

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	I
ÍNDICE GENERAL	IV
LISTA DE TABLAS	VIII
LISTA DE FIGURAS	IX
ANEXO.....	X
RESUMEN	XI
ABSTRACT.....	XII
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Formulación del problema	1
1.2. Objetivos de la investigación	2
1.2.1. Objetivo General	2
1.2.2. Objetivos Específicos	2
1.3. Formulación de hipótesis	3
1.4. Justificación e importancia de la investigación.....	3
II. MARCO TEÓRICO	5
2.1. Antecedentes	5
2.2. Marco conceptual	9
2.2.1. Generalidades del cultivo de mango	9
2.2.2. Beauveria bassiana	25
III. MATERIALES Y MÉTODOS	33
3.1. Ubicación del experimento.....	33
3.2. Materiales	33
3.2.1. Material biológico	33
3.2.2. Materiales de campo y laboratorio	34

3.2.3. Materiales de escritorio	34
3.2.4. Equipos.....	34
3.2.5. Software	34
3.3. Método	34
3.3.1. Condiciones climatológicas.....	34
3.3.2. Diseño experimental.....	35
3.3.3. Variables de estudio.....	36
3.3.4. Tratamientos	37
3.3.5. Población y muestra	37
3.3.5.1. Población del estudio	37
3.3.5.2. Muestra de estudio	37
3.3.6. Unidad experimental	37
3.3.7. Croquis del diseño experimental	38
3.3.9. Parámetros evaluados.....	40
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	43
4.1. Resultados	43
4.1.1. Número promedio de trips antes de la aplicación	43
4.1.2. Número promedio de <i>Thrips tabaci</i> L, en racimos florales, 2 días después de la primera aplicación (DDA).....	43
4.1.3. Análisis de varianza del número promedio de <i>Thrips tabaci</i> L., 2 días después de la primera aplicación (DDA).....	44
4.1.4. Prueba Post Hoc del número promedio de <i>Thrips tabaci</i> L, 2 días después de la primera aplicación (DDA).....	45
4.1.5. Número promedio de <i>Thrips tabaci</i> L., 4 días después de la primera aplicación (DDA).....	45

4.1.6. Análisis de varianza del número promedio de <i>Thrips tabaci</i> L., 4 días después de la primera aplicación (DDA).....	46
4.1.7. Prueba Post Hoc del número promedio de <i>Thrips tabaci</i> L., 4 días después de la primera aplicación (DDA).....	47
4.1.8. Número promedio de <i>Thrips tabaci</i> L., 6 días después de la primera aplicación (DDA).....	47
4.1.9. Análisis de varianza del número promedio de <i>Thrips tabaci</i> L., 6 días después de la primera aplicación (DDA).....	48
4.1.10. Prueba Post Hoc del número promedio de <i>Thrips tabaci</i> L., 6 días después de la primera aplicación (DDA).....	49
4.1.11. Número promedio <i>Thrips tabaci</i> L., 2 días después de la segunda aplicación (DDSA)	49
4.1.12. Análisis de varianza del número promedio de <i>Thrips tabaci</i> L., 2 días después de la segunda aplicación (DDSA).....	50
4.1.13. Prueba Post Hoc del número promedio de <i>Thrips tabaci</i> L., 2 días después de la segunda aplicación (DDSA).....	51
4.1.14. Número promedio de <i>Thrips tabaci</i> L., 4 días después de la segunda de la aplicación (DDSA).....	51
4.1.15. Análisis de varianza del número promedio de <i>Thrips tabaci</i> L., 4 días después de la segunda de la aplicación (DDSA)	52
4.1.16. Prueba Post Hoc del número promedio de <i>Thrips tabaci</i> L., 4 días después de la segunda de la aplicación (DDSA)	53
4.1.17. Número promedio de <i>Thrips tabaci</i> L., 6 días después de la segunda aplicación (DDSA)	53

4.1.18. Análisis de varianza del número promedio de <i>Thrips tabaci</i> L., 6 días después de la segunda aplicación (DDSA).....	54
4.1.19. Prueba Post Hoc del número promedio de <i>Thrips tabaci</i> L., 6 días después de la segunda aplicación (DDSA).....	55
4.1.20. Eficacia de los insecticidas biológicos	55
4.1.21. Efecto residual de los insecticidas biológicos	56
4.2. Discusión.....	57
4.2.1. Evaluación de la reducción poblacional de <i>Thrips tabaci</i> Lindeman “trips” después de las aplicaciones.....	57
4.2.2. Evaluación del insecticida biológico más eficaz en el control de <i>Thrips tabaci</i> Lindeman “trips”, en panojas florales de <i>Mangifera indica</i>	58
4.2.3. Evaluación del % de residualidad de los insecticidas biológicos en el control de <i>Thrips tabaci</i> Lindeman “trips”	59
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	60
5.1. Conclusiones	60
5.2. Recomendaciones.....	61
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	62
VII. ANEXO	73

LISTA DE TABLAS

1:Temperatura media alta y baja mensual de Casma.	35
2:Análisis de varianza.....	36
3:Tratamientos y descripción.....	37
4:Número y fechas de evaluaciones.....	40
5: Promedio de <i>Thrips tabaci</i> por panoja floral 20/11/2023.....	43
6: Promedio de <i>Thrips tabaci</i> por panoja floral, 2 DDA (22/11/2023).....	43
7:Análisis de varianza del número promedio de <i>Thrips tabaci</i> L., 2 DDA.....	44
8:Prueba Post Hoc del número promedio de <i>Thrips tabaci</i> L., 2 DDA.....	45
9: Promedio de <i>Thrips tabaci</i> por panoja floral, 4 DDA (24/11/2023).....	45
10:Análisis de varianza del número promedio de <i>Thrips tabaci</i> L., 4 DDA.....	46
11:Prueba Post Hoc del número promedio de <i>Thrips tabaci</i> L., 4 DDA.....	47
12: Promedio de <i>Thrips tabaci</i> por panoja floral, 6 DDA (26/11/2023).....	47
13:Análisis de varianza del número promedio de <i>Thrips tabaci</i> L, 6 DDA.....	48
14:Prueba Post Hoc del número promedio de <i>Thrips tabaci</i> L., 6 DDA.....	49
15: Promedio de <i>Thrips tabaci</i> por panoja floral, 2 DDSA (29/11/2023).....	49
16:Análisis de varianza del número promedio de <i>Thrips tabaci</i> L., 2 DDSA.....	50
17:Prueba Post Hoc del número promedio de <i>Thrips tabaci</i> L., 2 DDSA.....	51
18: Promedio de <i>Thrips tabaci</i> por panoja floral, 4 DDSA (01/12/2023).....	51
19:Análisis de varianza del número promedio de <i>Thrips tabaci</i> L., 4 DDSA.....	52
20:Prueba Post Hoc del número promedio de <i>Thrips tabaci</i> L., 4 DDA.....	53
21: Promedio de <i>Thrips tabaci</i> por panoja floral, 6 DDSA (03/12/2023).....	53
22:Análisis de varianza del número promedio de <i>Thrips tabaci</i> L., 6 DDA.....	54
23:Prueba Post Hoc del número promedio de <i>Thrips tabaci</i> L., 6 DDSA.....	55
24: Eficacia de los insecticidas biológicos.....	55
25: Efecto residual los insecticidas biológicos.....	57

LISTA DE FIGURAS

1:Panícula floral del mango	12
2:Esquema de la fenología de la flor del mango.....	15
3: Morfología de <i>Thrips tabaci</i> Lindeman “trips”	17
4: Biología de <i>Thrips tabaci</i> Lindeman “trips”.....	19
5: Ciclo de vida de los <i>Thrips tabaci</i> Lindeman “trips”	20
6: Ubicación del Fundo “Acuífero Casma”	33
7: Croquis del área experimental.	38

ANEXO

01: Ficha técnica del producto DEEP GREEN	73
02: Ficha técnica del producto SPLINTER® 120 SC	76
03: Ficha técnica del producto LECADOR	79
04: Ficha técnica del producto MICRO – BBS	80
05: Diagnostico de espécimen	83
06: Insumos para aplicación.....	86
07: Identificación de unidades experimentales	86
08: Mezcla de productos	87
09: Aplicación de tratamientos.....	87
10: Tesista evaluando el área experimental.....	88
11: Tesistas contabilizando el número de individuos de <i>Thrips tabaci</i> L.....	88
12: Registro de evaluación, antes de la primera aplicación	88
13: Registro de evaluación, 2 días después de la primera aplicación	90
14: Registro de evaluación, 4 días después de la primera aplicación	91
15: Registro de evaluación, 6 días después de la primera aplicación	92
16: Registro de evaluación, 2 días después de la segunda aplicación	93
17: Registro de evaluación, 4 días después de la segunda aplicación	94
18: Registro de evaluación, 6 días después de la segunda aplicación	95

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo evaluar la eficacia de cuatro insecticidas biológicos para el control de *Thrips tabaci* Lindeman “trips” en la etapa de floración del cultivo de *Mangifera indica* en el valle de Casma. El experimento presentó cuatro tratamientos y un testigo, con cuatro repeticiones cada uno, se empleó un diseño en bloques completamente al azar (DBCA). Los tratamientos consistieron en la aplicación foliar de insecticidas biológicos, Spinosad - *Saccharopolyspora spinosa* 100ml/cil (T1), *Beauveria bassiana* 350ml/cil (T2), *Metarhizium anisopliae* 350ml/cil (T3) y *Lecanicillium lecanii* 1L/cil (T4). Se realizaron dos aplicaciones y un total de seis evaluaciones en un periodo de trece días después de la primera y la segunda aplicación (tres evaluaciones después de cada aplicación). Los parámetros evaluados fueron el número promedio de trips antes de las aplicaciones, el porcentaje de eficacia en el control de trips, y el efecto residual de cada insecticida biológico. En los resultados, se observó que el número promedio de trips antes de las aplicaciones no mostró una diferencia significativa entre los tratamientos. Para el porcentaje de eficacia en el control de trips se encontró una diferencia significativa; el tratamiento T1 (SPLINTER® 120, 100ml/cil) obtuvo el mejor resultado con una eficacia inicial de 41,8% y de 97,2% en la última evaluación. Por último, en el efecto residual, los tratamientos T1 (SPLINTER® 120, 100ml/cil), T3 (DEEP GREEN, 350 ml/cil), T2 (MICRO – BBS, 350 ml/cil) y T4 (LECADOR, 1L/cil), presentaron eficacias de 97,2%, 79,1%, 73,0% y 69,3% respectivamente, a los 6 días después de la segunda aplicación (DDSA). Concluyendo que los insecticidas biológicos generaron un control eficaz de trips en el cultivo de *Mangifera indica* en floración.

Palabras clave: Floración, Insecticidas Biológicos, *Thrips Tabaci* L.

ABSTRACT

The objective of this research work was to evaluate the effectiveness of four biological insecticides for the control of *Thrips tabaci* Lindeman “thrips” in the flowering stage of the *Mangifera indica* crop in the Casma valley. The experiment presented four treatments and control, with four repetitions each, a completely randomized block design (DBCA) was used. The treatments consisted of foliar application of biological insecticides, Spinosad - *Saccharopolyspora spinosa* 100ml/cil (T1), *Beauveria bassiana* 350ml/cil (T2), *Metarhizium anisopliae* 350ml/cil (T3) and *Lecanicillium lecanii* 1L/cil (T4). Two applications and a total of six evaluations were carried out in a period of thirteen days after the first and second applications (three evaluations after each application). The parameters evaluated were the average number of thrips before applications, the percentage of effectiveness in controlling thrips, and the residual effect of each biological insecticide. In the results, it was observed that the average number of thrips before applications did not show a significant difference between the treatments. For the percentage of efficiency in controlling thrips, a significant difference was found; Treatment T1 (SPLINTER® 120, 100ml/cil) obtained the best result with an initial efficacy of 41.8% and 97.2% in the last evaluation. Finally, in the residual effect, treatments T1 (SPLINTER® 120, 100ml/cil), T3 (DEEP GREEN, 350 ml/cil), T2 (MICRO – BBS, 350 ml/cil) and T4 (LECADOR, 1L/cil) cil), presented efficiencies of 97.2%, 79.1%, 73.0% and 69.3% respectively, 6 days after the second application (DDSA). Concluding that biological insecticides generated effective control of thrips in the flowering *Mangifera indica* crop.

Keywords: Flowering, Biological Insecticides, *Thrips Tabaci* L.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Formulación del problema

Thrips tabaci Lindeman “trips” fitófagos son considerados como uno de los principales problemas fitosanitarios en muchos países. Grové et al (2001) mencionan que estos insectos son una plaga importante en las plantas de mango, los cuales dañan gravemente las hojas jóvenes provocando la formación de crestas en la piel de los frutos que llegan a completar su desarrollo. *Thrips tabaci* Lindeman “trips” aparecen cuando empiezan los nuevos brotes y su ataque es más crítico en las etapas fenológicas de floración y fructificación, lo que obliga a los productores a realizar la aplicación de productos químicos para evitar la pérdida de la producción comercial.

En el Perú, *Thrips tabaci* Lindeman “trips” están presentes en todas las zonas productoras de mango considerándose una de las principales plagas y su daño a niveles críticos en la floración está causando la preocupación de los productores mangueros los cuales saben que una aplicación con productos químicos en dicha etapa puede causar daños en las panículas ya formadas y; los ingredientes activos de los plaguicidas empleados podrían verse reflejado en análisis realizados al producto final de mango, poniendo en riesgo su exportación de ser encontrados índices por encima de lo permitido en cada país destino.

En la provincia de Casma, *Thrips tabaci* Lindeman “trips” están afectando a las 6,800 hectáreas destinadas al cultivo de mango, los cuales lograron, en campañas anteriores, una producción total de 327,568 toneladas de mango comercializado internacionalmente como producto fresco (León, 2023). La infestación de *Thrips tabaci* Lindeman “trips” favorecidos por el clima y la presencia de flores en las plantas de mango llegan a superar los umbrales de acción que 10 trips por inflorescencia o brote vegetativo (Duran, 2012); este hecho obliga la aplicación de insecticidas químicos en la floración asumiendo el riesgo de toda la producción exportable de esta zona.

Thrips tabaci Lindeman “trips” es una plaga del Mediterráneo que actualmente se distribuye en la mayor parte de mundo. Es un insecto fuertemente peligroso, de no tener un control a tiempo puede causar pérdidas que van del 70 al 100% de la producción, ya sea por daños directos o indirectos (Intagri, 2016).

El consumo de esta fruta está en ascenso a nivel nacional e internacional y su exportación es minuciosamente supervisada por organismos oficiales encargados de la Inocuidad Alimentaria, los cuales velan por el cumplimiento de los estándares establecidos en cada país referidos a los ingredientes activos de los productos químicos aplicados en toda la campaña de mango.

Por esta razón, la investigación plantea la aplicación de cuatro insecticidas biológicos como diferente alternativa de solución para los productores casmeños y busca evaluar el efecto que tienen los productos mencionados contra los trips. Por ello, surge la siguiente pregunta: *¿Cuál será el resultado de la evaluación de cuatro insecticidas biológicos para el control de Thrips tabaci Lindeman “trips” en floración del cultivo de Mangifera indica?*

1.2. Objetivos de la investigación

1.2.1. Objetivo General

- Evaluar la eficacia de cuatro insecticidas biológicos para el control de *Thrips tabaci* en floración del cultivo de *Mangifera indica*.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Determinar el grado de incidencia inicial de *Thrips tabaci* Lindeman “trips” antes de las aplicaciones.
- Determinar el insecticida biológico más eficaz en el control de *Thrips tabaci* Lindeman “trips”.
- Determinar el efecto residual de los insecticidas biológicos en el control de *Thrips tabaci* Lindeman “trips”.

1.3. Formulación de hipótesis

Al menos uno de los cuatro insecticidas biológicos tiene eficacia en el control de *Thrips tabaci* Lindeman “trips” en floración del cultivo de *Mangifera indica*.

1.4. Justificación e importancia de la investigación

El cultivo de mango (*Mangifera indica*) como cadena productiva, está representando un crecimiento en los últimos años; reflejándose en las exportaciones durante la campaña 2021 – 2022, que alcanzaron un total de “241,556 toneladas de mango enviado por las principales regiones de Piura, Lambayeque y Ancash hacía más de 32 mercados internacionales” (MIDAGRI, 2022).

Desde hace más de 10 años, el mango se convirtió en la principal fruta exportable de Casma. En esta campaña, FRESH FRUIT (2022) afirma que se ha logrado un crecimiento del 6% de volumen y 7% del valor monetario en las exportaciones de mango casmeño respecto a la campaña anterior; siendo así, un cultivo importante en el valle de Casma.

Esta investigación beneficiará a los agricultores, brindándoles otras alternativas en el control de trips y logrando cosechas de calidad; a la población, reduciendo los niveles de contaminación; y a los exportadores, cumpliendo las exigencias de los mercados internacionales al tener una fruta libre de restos de plaguicidas.

Se considera que la presente investigación es de importante utilidad ya que servirá como fundamento para facilitar el empleo de nuevas alternativas biológicas novedosas para combatir los trips dando lugar a la adquisición de un conocimiento renovado y empleando saberes previos obtenidos en la universidad de los cursos como entomología, estadística, diseño experimental, entre otros.

A su vez; es viable en financiamiento y metodología, ya que se invertirá un total de S/.1,426.70 y se emplearán diferentes equipos, materiales, insumos, entre otros; que permitirán el desarrollo del ensayo.

La información recolectada es accesible para esta investigación, ya que se utilizan fuentes como repositorios, páginas web, artículos, entre otros; contribuyendo así, en la realización de futuras investigaciones, las cuales mejoren el control de *Thrips tabaci* mediante el uso de insecticidas biológicos.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Wu et al. (2013) en su investigación denominada “Evaluación de laboratorio e invernadero de una nueva cepa entomopatógena de *Beauveria bassiana* para el manejo de los trips de cebolla *Thrips tabaci*” afirman que realizaron 20 aislamientos (cepas) de *Beauveria bassiana* los cuales se probaron para ver el efecto de virulencia contra *Thrips tabaci* en bioensayos de laboratorio, usando un Diseño en bloques al azar con 6 duplicaciones. Los aislamientos estuvieron: SZ-26, NHLY-58, NHLY-63, NHLY-70, NHLY-72, GZL-8, GZL-16, GZL-21, FSQY-1, FSQY-2, FSQY-3, FSQY-4, TL-5, TL-10, SDLZ-19, SDLZ-20, SDLZ-25, GZGY-5, DZDC-9 y WLMQ-8. Los resultados mostraron que la cepa SZ-26 fue la que mayor porcentaje de mortalidad de adultos de *Thrips tabaci* presentó con un 83 %, superando a las demás cepas en tasa de mortandad.

Monteon et al. (2020) en su estudio denominado “Eficiencia de tóxicos botánicos y biorracionales para el control de trips (Thysanoptera: Thripidae) en flores de mango en México”, mencionan que usaron un diseño experimental al azar en árboles de mango mediante 5 métodos: T1= Aceite parafínico, T2= ajo + ají picante + canela, T3= neem + canela, T4= aceite neem a 2 L/ha, T5= Spinetoram a 500 ml/ha y T6: control sin aplicación. La metodología empleada fue realizar evaluaciones pre y posterior a tres aplicaciones se analizaron los datos mediante varianza (Tukey, $p=0.05$). Se obtuvo que el T5 obtuvo los mejores resultados con 87.06%, 87.90% y 87.65% de eficacia en la primera, segunda y tercera evaluación respectivamente, superando al resto de tratamientos.

Guerrero (2017) en su tesis de grado llamada “Evaluación de microorganismos entomopatógenos y trampas para el control de (*Chaetanaphothrips signipennis*) trips de la mancha roja”, menciona que empleó tres microorganismos entomopatógenos, los cuáles fueron *Verticillium lecanii*, *Metarhizium anisopliae* y *Paecilomyces fumosoroseus*, y

adicionalmente un testigo (sin aplicación), asimismo, usó un DBCA con 4 repeticiones. Como resultados se obtuvo que *Paecilomyces fumosoroseus* y *Verticillium lecanii* disminuyeron el número de bichos/planta en estado ninfa y mayor, por ello ambos lograron brindar menor daño.

Romero (2022) en su investigación “Manejo de diferentes dosis de aceite de neem para control de *Thrips tabaci* en la cosecha de cebolla china en condiciones del Valle de Huaral”. Utilizó tres procesos trasladados a hectárea. Se analizaron las variables en porcentaje en eficiencia después de *Thrips tabaci* y producción de cebolla china en toneladas por hectárea. Los datos determinaron que el T3 fue el que obtuvo el principal dominio tuvo un vínculo con las inestables: 62% efectividad, 11,04% en efecto post aplicación y beneficio 5,45 t/ha, superando al resto de tratamientos.

Dávila (2020) en su tesis titulada, “Efecto de bioinsecticidas para el manejo de trips (*Frankliniella occidentalis*) en el cultivo de maracuyá, Echeandía – Bolívar”, mediante el empírico metas de (DBCA), reparación factorial de cuatro métodos más 1 testigo absoluto con 4 réplicas mediante evaluación de ANOVA de Tukey al 5%. Los tratamientos fueron: T1= Mezcla microbial (*Beauveria bassiana*) a 2000 cc/Ha, T2= Oleatos vegetales a 2000 cc/Ha, T3= Aceite de neem a 400 cc/Ha, T4 Piretrina natural a 400 cc/Ha y T0= Testigo absoluto. Los resultados indican 4 trips en T1, 7 trips en T2 y T3 y T4, se consideró la mitad de proporción de 8 trips en cada una, del mismo modo, se tuvo 27 trips, con 82,2%, 69,5%, 69,7% y 66,8% para el T1, T2, T3 y T4. Se concluye en que T1 en dosis de 36cc/parcela comprimió el número de Trips, fue el más eficaz y también trajo el mayor beneficio económico.

Fernández (2020) en su investigación: “Evaluación de la aplicación de *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae* para el control de trips (*Frankliniella occidentalis*) en rosas”, usó un diseño completamente aleatorizado con una matriz de 2 x 3 factores en 3

repeticiones usando los siguientes tratamientos: T1= Aislamiento de *Beauveria bassiana* (10 g/L de agua + 1×10^5 UFC/ml), T2= Aislamiento de *Beauveria bassiana* (1 g/L de agua + 1×10^4 UFC/ml), T3= Aislamiento de *Beauveria bassiana* (10 g/L de agua + 1×10^3 UFC/ml), T4= Aislamiento de *Metarhizium anisopliae* (2 g/L de agua + 1×10^5 UFC/ml), T5= Aislamiento de *Metarhizium anisopliae* (2 g/L de agua + 1×10^4 UFC/ml), T6= Aislamiento de *Metarhizium anisopliae* (2 g/L de agua + 1×10^3 UFC/ml), T7= Aislamiento de *Beauveria bassiana* (Adicional 1 + 1×10^5 UFC/ml), T8= Aislamiento de *Metarhizium anisopliae* (Adicional 2 + 1×10^5 UFC/ml) y T9= Testigo finca (Imidacloprid a 0.3 cc/L de agua). Los resultados manifestaron que el T1 brindó un 76.67% de mortalidad de trips, 78.5 % no afectados.

García (2012) en su investigación titulada “Control químico en mango (*Mangifera indica* L) contra escama blanca y trips en Tierra Blanca, Veracruz, México”, se llevaron a cabo muestreos regulares con la finalidad de calcular las localidades de las catástrofes que se necesitaban controlar. Los frutos obtenidos se estudiaron en el software SAS para igualar promedios con evaluación de medias LSD (menor diferencia) y la prueba de Friedman con un valor alfa de 0.05%. Los resultados determinaron que el aceite mineral, el azufre y el spinosad fueron más eficaces para el manejo de escama blanca reduciendo de 0.5 a menos de 0.5 colonias/hoja, de 0.5 a menos de 0.5 colonias/hoja y de menos de 0.5 a casi 0.1 colonias/hoja respectivamente, hasta la segunda aplicación. A pesar de esto, no se encontraron variaciones importantes en el manejo de plagas de trips en las flores y los brotes.

Gutiérrez (2016) en su tesis “Efecto de insecticidas biológicos para el control de mosca blanca (*Bemisia tabaci*) y rendimiento del cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris*) de Huánuco”, empleó un DBCA con T1= *Beauveria bassiana*, T2= *Verticillium lecanii*, T3= *Bacillus thuringiensis*, T4= Buprofezin y T5= Testigo sin aplicación. Los resultados manifestaron de T4 y T2 manifestaron la mayor eficacia en el manejo de adultos de 96.986 %

y 90.834 % respectivamente. También, T4 y T2 brindaron mayor eficacia en el manejo de ninfas con 91.292 % y 80.532 % respectivamente.

Annamalai et al. (2016) en su investigación titulada “Bioeficacia de *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin y *Lecanicillium lecanii* Zimmerman contra *Thrips tabaci* Lindeman” evaluaron la bioeficacia de *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin y *Lecanicillium* en comparación con sus formulaciones comerciales junto con el insecticida de control estándar, Fenvalerato 20 EC contra los trips en la cebolla, *Thrips tabaci* Lindeman, tanto en condiciones en invernadero como de campo. Los resultados revelaron que el control estándar de fenvalerato 20 EC al 0,0075% mostró significativamente la mortalidad corregida acumulada más alta del 97,84 %, seguido de la formulación comercial de *B. bassiana*, que mostró una mortalidad del 80,90 %. El cultivo de laboratorio de *B. bassiana* mostró mortalidades porcentuales de 74.11, 71.69 y 78.48 % para las concentraciones de 1.23×10^7 , $1,23 \times 10^6$ y $1,23 \times 10^8$ esporas/mL, respectivamente. También se observó una tendencia similar en el experimento con *L. lecanii*. En conclusión, todas las concentraciones de hongos dieron baja mortalidad variando de 9.40 a 10.10 % y 7.10 a 7.40 % a los 2 días después del tratamiento (DDT) de *B. bassiana* y *L. lecanii*, respectivamente. El control estándar de Fenvalerato 20 EC @ 0,0075 % fue altamente tóxico y mostró una reducción porcentual máxima significativa (90,50 %) de la población de *T. tabaci* en ambos experimentos. El presente estudio muestra claramente que estos entomopatógenos pueden integrarse con las prácticas existentes de las MIP en el control de *T. tabaci*.

Restrepo (2015) en su Tesis titulada “Aislamiento, identificación y evaluación de hongos entomopatógenos como posibles agentes de control de trips asociados a cultivos de aguacate”, tuvo como objetivo reconocer hongos entomopatógenos adquiridos a partir de trips relacionados a cultivos de palta y la capacidad que pueden tener como posibles reguladores de esta plaga. La metodología empleada fue aislar hongos, fueron analizados en

un laboratorio para determinar su capacidad como una herramienta eficiente para el control en el terreno. Se llevo a cabo de patogenicidad en entorno de laboratorio sobre adultos de *Frankliniella spp.* recolectados en campo y se evaluó el nivel patogénico de los alejamientos suministrados. Los resultados adquiridos permiten deducir que *Lecanicillium sp.* y *Metarhizium sp.* generan patogenicidad sobre adultos de *Frankliniella spp.* y pudo observar que la tasa de mortalidad aumentó en relación directa con la cantidad de conidios suministrados, siendo especialmente destacables los tratamientos que contenían 108 conidios por mililitro, los cuales lograron alcanzar un porcentaje de mortalidad del 100%. Además, los valores bajos de las concentraciones letales (CL50) (104-105 conidios/ml) y el tiempo necesario para el 50% de mortalidad (TL50) sugieren la efectividad de estos aislamientos.

2.2. Marco conceptual

2.2.1. Generalidades del cultivo de mango

2.2.1.1. Origen y taxonomía

Lario et al. (2018) afirman que:

El mango *Mangifera indica* L., se originó en el Noreste de la India, en la región Indo-Birmánica y las montañas de Chittagong en Bangladesh, dónde todavía hay una gran cantidad de especies silvestres, con la mayor diversidad encontrándose en la península de Malaya, Borneo y Sumatra, así como en las zonas cercanas al Himalaya en Nepal, Bután y Sikkim. Con base en datos taxonómicos y los datos moleculares actuales, el mango puede haber evolucionado en un área amplia que incluye el noroeste de Myanmar, Bangladesh y el noreste de la India (p.2).

Castillo (2017), sustenta que la organización taxonómica del mango es la siguiente:

Clase: Dicotyledonea

Subclase: Rosidae

Orden: Sapindales

Suborden: Anacardiineae
Familia: Anacardiaceae
Género: Mangifera
Especie: *Mangifera indica* (p.55)

2.2.1.2. Botánica

- Sistema radicular del mango

El mango está conformado por una raíz central larga de la se extienden entre dos y cuatro raíces de seis metros de hondura. Las substitutas se agrupan al metro bajo tierra y se expanden a medida que crece la copa. La repartición de raíces más delgadas cambia estacionalmente dependiendo de la humedad de la tierra (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural, 2008, p.1).

- Tallo del mango

El Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural (2008) describe al mango con un porte que:

Puede alcanzar 0.6-2 m y desarrollar un cáliz eterno en representación de cúpula. La textura de la copa varía según el método de cultivo. Los mangos que crecen en lugares muy densos forman ramas más altas en forma de paraguas (p.1).

Por otro lado, Castillo (2017), ratifica que:

Los árboles que se propagan mediante semillas y no se someten a podas tienden a tener muchas ramas y pueden llegar a alcanzar alturas de más de 40 metros. Por otro lado, los árboles que se injertan y se podan tienen una ramificación más reducida, con flores al final de manera uniforme y una copa de forma más o menos esférica (p.50).

- Hojas

En relación a las hojas, el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural (2008), como otros autores aseguran que:

Las hojas del mango son simples, sin estípulas, alternas, con pecíolos de uno a 12 cm de largo, lo que sugiere que el tamaño y la forma son variables, generalmente oblongas, con extremos redondeados o puntiagudos. La manera en que la hoja se presenta es distinta en cada tipo, pero es más consistente dentro de un mismo tipo; no obstante, su dimensión varía en el árbol. Con 10 a 20 hojas nuevas en cada planta, las hojas maduras son de color verde oscuro con puntas brillantes y bases más pálidas, un capullo de color verde oscuro, púrpura o marrón. Los diferentes cultivares se pueden distinguir entre sí por las diferencias en el color de sus hojas jóvenes (p.1).

- Flores e inflorescencia

Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural (2008), en su publicación sustentan que: Las flores de mango están ubicadas en panículas apicales cónicas, la longitud de algunas variedades alcanza los 60 centímetros. Aseveran, de igual manera que; las inflorescencias suelen tener ramas peludas primarias a terciarias de color verde claro, rosa o rojo y cientos de flores. Dado que ambas formas de las flores están presentes en la misma inflorescencia, las flores son hermafroditas o masculinas. La interacción entre estas dos clases varía con el cultivo y la estación y está influenciada por la temperatura durante el desarrollo de la inflorescencia. (p.1).

Asimismo, Castillo (2017) aporta lo siguiente:

Cada inflorescencia consta de numerosas flores masculinas y hermafroditas pentaméricas y tetraméricas con pétalos de diferentes colores como rojo, verde y amarillo. Señalando además que la flor hermafrodita o completa consiste en un vistoso ovario globular con un estilo lateral liso y curvado hacia arriba teniendo una pequeña cicatriz al final, uno-dos estambres en funcionamiento y hasta cuatro anteras sin anteras. Las flores masculinas se diferencian de las hermafroditas en que carecen de pistilos (p.52).

Figura 1

Panícula floral del mango.



Nota. Tomado de Descripción botánica, taxonomía y clasificación (p.52), por P. Castillo, 2017.

2.2.1.3. Requerimiento climático del mango.

Según Lario et al. (2018), coincidiendo con otros autores afirman que:

Para asegurar la dulzura del fruto y la plena maduración, las condiciones agroclimáticas ideales para el cultivo del mango son temperaturas entre 22 y 33°C, con mínimas nocturnas entre 28 y 32°C; en los días calurosos y las noches frescas, se necesita una temperatura de 12 a 20 °C para obtener un color cómodo y competitivo. En regiones tropicales, las precipitaciones adecuadas oscilan entre 250 mm y 5000 mm. La inducción de la floración es causada por estrés hídrico, buena adaptación a 40-85% de humedad relativa, altos niveles que favorecen enfermedades y condiciones favorables de sequía alta para diversas plagas. El cultivo de mango se lleva a cabo a una altitud menor a 800 m. s. n. m, el suelo recomendado tiene una composición mecánica polvorienta, pH 5.5 y 7.0, capa máxima de 80 cm con pendientes de 0.1 y 15%,

profundidad efectiva de más de 1.2 m, fracción mecánica media, resistencia de la roca no mayor al 10% y una buena deshidratación, estos son los principales parámetros considerados para lograr su composición, manejo y beneficios económicos.

2.2.1.4. Floración del mango

El cultivo de mango se deben cumplir tres condiciones para la floración natural: cogollos maduros, estrés hídrico (agosto) y temperatura mínima inferior a 16°C. Las dos primeras condiciones están bajo nuestro control, pero el clima es el único factor que aún no está bajo nuestro control, sin embargo, puede ajustar su programa de gestión para el clima que aparece en su campaña. Existen dos escenarios posibles: uno en el que el año es cálido y otro en el que el año es frío, por ello en cada caso, será necesario tomar diferentes medidas para manejar la floración (Córdova, s.f.).

Rodríguez y Fernández. (2010) mencionan que La floración en el cultivo de mango se encuentra principalmente influenciada por las temperaturas frías que se presentan antes de este complicado proceso. Según la duración e intensidad del periodo de frío, las yemas tienen la capacidad de generar dos tipos de brotes:

- La ausencia de estación fría ocasiona un aumento en los brotes vegetativos de las plantas.
- Durante los períodos de clima frío, se pueden observar brotes florales, pueden presentar inflorescencias completas (solo flores) o inflorescencias mixtas (flores y hojas).
- La humedad del suelo, que es ventajosa durante los intervalos de bajas temperaturas por debajo del nivel de tolerancia del campo y sin lluvias cercanas a este proceso, es otro factor en el desarrollo de los botones florales. Un aspecto crucial para la generación de brotes florales es la cantidad de humedad presente en el suelo, por ello durante las épocas de bajas temperaturas, es fundamental que la

humedad esté por debajo del punto de saturación para evitar la ocurrencia de precipitaciones próximas a este proceso. De esta manera, el cultivo de mango muestra un comportamiento de productividad variable, lo que significa que, si ha alcanzado su máximo potencial en una campaña, el rendimiento será significativamente menor en la próxima campaña. A esto se suman las condiciones ambientales impredecibles; en una pérdida del 30 al 40% en la productividad de un cultivo de mango.

- Para evitar abortos de embrión

Rodríguez y Fernández (2010) nos dicen que:

Para prevenir el aborto de embriones debido a temperaturas bajas, se lleva a cabo un método simple que consiste en eliminar la primera floración, permitiendo que se produzca una segunda floración en una fecha más tardía, cuando las temperaturas son más adecuadas para la polinización. De esta manera nos aseguramos de que la polinización ocurra hacia el final de la primavera, en una etapa de temperatura más favorable. Las flores generalmente se cortan para esta técnica después de que la mayoría de ellas hayan florecido por completo; el corte debe hacerse justo por encima del nudo final de la hoja, cerca de donde la flor se encuentra con el tallo (p.3).

Figura 2

Esquema de la fenología de la flor del mango.



Desarrollo de la yema: a. estado 1; b. estado 2; c. estado 3; d. estado 4. Desarrollo del órgano floral: e. estado 1; f. estado 2; g. estado 3 y h. estado 4; Desarrollo del fruto: i. estado 1; j. estado 2. K. estado 3; l. estado 4. Fuente: (Corredor & Garcia, 2012).

Nota. Tomado de *Manejo de la floración de mango* (p.3), por L. Rodríguez y D. Fernández, 2010.

2.2.1.5. Plagas del mango

Para Arce et al. (2019), describe como las principales plagas del mango a:

Selenothrips rubrocinctus y *Frankiniella* sp., *Ceroplastes floridensis*, *Coccus mangiferae*, *Protopulvinaria piriformis*, *Hemiberlesia* sp., *Anastrepha fraterculus* y *Ceratitis capitata*, *Criptocephalus castaneu* y *Tetranychus cinnabarinus* (p.69).

Por otro lado, Dulanto y Aguilar (2011) refiere como principales plagas del mango a las siguientes especies:

Frankliniella occidentalis Pergandi, *Selenothrips rubrocinctus*, *Thrips tabaci* Lindeman, *Hemiberlesia lataniae* (Signoret), *Aonidiella aurantii* (Maskell), *Chrysomphalum dictyospermi* (Morgan), *Coccus hesperidum* Linn, *Protopulvinaria mangiferae* (Green), *Saissetia coffeae* (Walker), *Ceroplastes floridensis* Comstock, *Pinnaspis strachani* (Cooley), *Pseudococcus adonidum* (Linnaeus), *Planococcus citri* Risso, *Oligonychus mangifera*, *Tetranychus cinnabarinus* (p. 31).

2.2.1.6. *Thrips tabaci* Lindeman “trips”.

Buechel (2020) “Los trips son considerados una plaga frecuente que resulta complicada de manejar para la mayoría de los productores, debido a su diminuto tamaño y su capacidad para ocultarse en diferentes partes de la planta”.

- *Thrips tabaci* Lindeman “trips”

Stay (2018) describe a este tipo de especie que se caracteriza por ser "polífago", lo que significa que se nutre de diferentes grupos de plantas. Destaca su presencia en cultivos como hortalizas, como cebolla, ajo, tomate, berenjena, arvejas, frijoles, melones, zapallos y también en árboles frutales, entre otros.

- Taxonomía de *Thrips tabaci* Lindeman “trips”

Godoy (2014) describen la taxonomía como:

Reino: *Animalia*
Filo: *Arthropoda*
Clase: *Insecta*
Orden: *Thysanoptera*
Familia: *Thripidae*
Género: *Thrips*
Especie: *Thrips tabaci* Linderman (p.23)

- Biología y morfología de *Thrips tabaci* Lindeman “trips”

Torrado (2019) infiere que:

Los trips se caracterizan morfológicamente debido a que presentan alas en forma de flecos, su cuerpo alargado y angosto, el tamaño de los adultos que oscila de 1.0 a 2.0mm de longitud, éstos suelen ser de color oscuro y amarillo que presentan dimorfismo sexual, las hembras son más grandes que los machos. Las etapas adulta e inmadura son más largas que los machos. Los trips, cuentan las piezas bucales que apuntan a las patas se llaman "opistognathus", tienen una sola mandíbula, la izquierda, a diferencia de la mayoría de los insectos, que tienen dos funcionales; la mandíbula inferior derecha se ha encogido con el tiempo y solo puede considerarse un remanente; la mandíbula inferior izquierda se usa para perforar o crear agujeros en la superficie del tejido vegetal. Es fundamental tener conocimiento de que las variaciones en la morfología de estos insectos sirven para facilitar su capacidad de esconderse de situaciones ambientales desfavorables y de sus adversarios naturales, como los depredadores.

Figura 3

Morfología de Thrips tabaci Lindeman “trips”.



Nota. Tomado de Determinación de especies de insectos de la familia thysanoptera: thripidae (p.23), por S. Godoy, 2014.

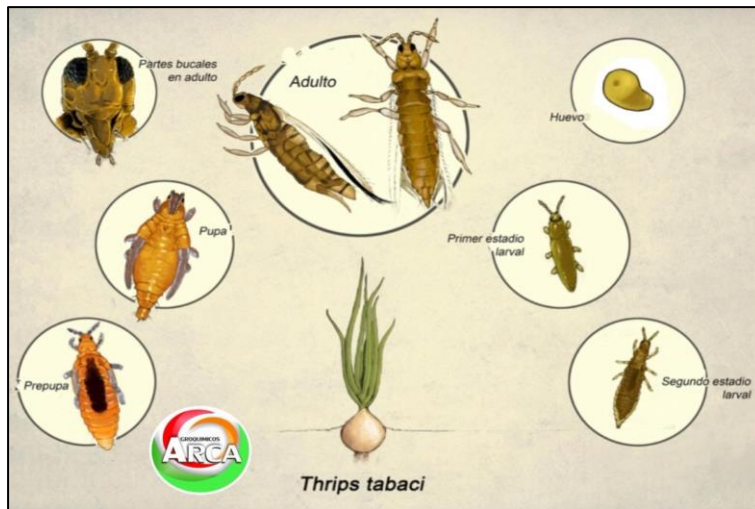
También Arrieche et al. (2006) describen los siguientes estados biológicos de *Thrips*

tabaci:

- Huevo: los huevos se depositan específicamente por la hembra debajo de la epidermis de las hojas preferentemente hacia la parte central, son blancos, transparentes, elípticos; miden entre 0,22 y 0,05 mm de largo y entre 0,11 y 0,04 mm de ancho. De manera general, los huevos de todas las especies de los trips son similares, pero varían en tamaño según su especie.
- Larva: Representan dos edades; En el primero, son de color de blanco a amarillo claro, alargados, los segmentos torácico y abdominal están correctamente diferenciados, las antenas son cortas, la longitud de las regiones meso y metanotal es de 0,45-0,1 mm. Las del segundo instar; son de color amarillo a marrón, más móviles, y miden entre 1.1. a 1.0 mm.
- Prepupa y pupa: las primeras se caracterizan por ser amarillentas, alargadas, con alares poco desarrolladas, altamente móviles, sus antenas se doblan para su cabeza y están cubiertas por una membrana cristalina, miden aproximadamente entre 0.81 a 0.2 mm. Asimismo, las pupas tienen aspectos intermedia entre larvas y adultos, con longitud cortas y alas que no funcionan.
- Adulto: Estos insectos tienen dos juegos de alas que son delgadas y tienen pelos en los bordes y un órgano llamado oviscapto para poner los huevos en las hojas. Tienen un color que va desde marrón claro hasta oscuro y tienen antenas y alas bien formadas, teniendo un tamaño que varía de 1.4 a 0.2 mm y son activos y reaccionan a la luz.

Figura 4

Biología de Thrips tabaci Lindeman “trips”



Nota. Tomado de *Determinación de especies de insectos de la familia thysanoptera: thripidae* (p.30), por S. Godoy, 2014.

- Comportamiento de *Thrips tabaci* Lindeman “trips”

SENASICA (2022) Infiere que “*Thrips tabaci* Lindeman “trips” incluye tres grupos característicos distintos, es decir linajes, bajo el mismo nombre de especie”.

Para Gonzales et al. (1992):

El diferente comportamiento de la población de trips puede estar determinado por el clima más frío, que retrasaría el incremento de sus poblaciones, y por la aparición de enemigos naturales. Este conjunto de factores puede ser el causante de las bajas poblaciones de trips registradas a lo largo de todo el cultivo (p.279).

- Condiciones que favorecen el desarrollo de *Thrips tabaci* Lindeman “trips”

La temperatura idónea para el desarrollo de los trips se sitúa entre los 50 y 90 °F. asimismo, estos insectos pueden sobrevivir a temperaturas más frías variando su ciclo de vida en duración de entre siete a 14 días, según los factores climáticos en los cuales presentan el desarrollo (Contreras et al., 1998, p.252).

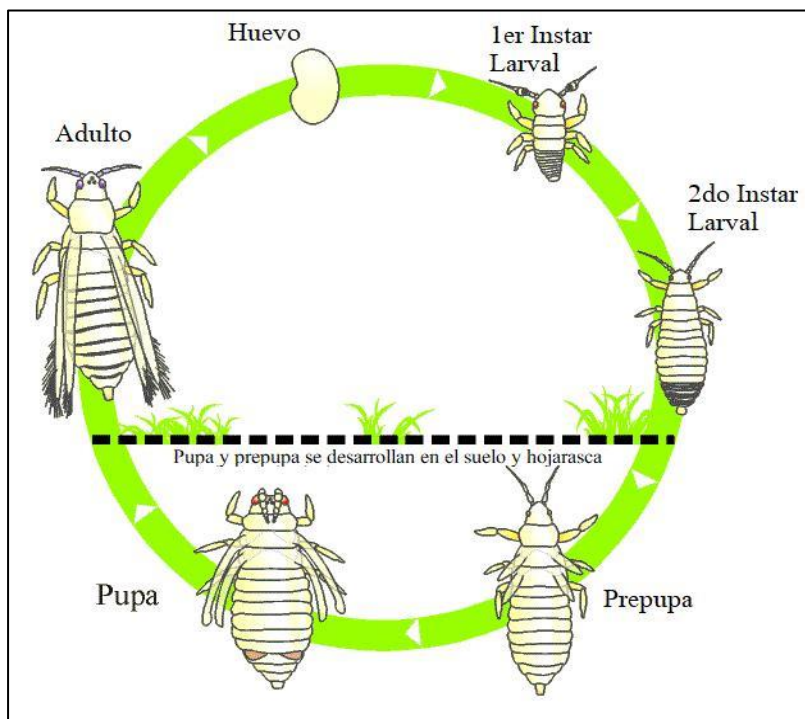
- Ciclo de vida de *Thrips tabaci* Lindeman “trips”

Punt (2018) nos dice que:

El desarrollo de los trips incluye la existencia de huevos, dos etapas de ninfa, dos etapas de pupa y finalmente la etapa adulta. La reproducción empieza cuando las hembras ovipositan en las hojas insertando sus oviposidores y colocando sus huevos (140 a 300 huevos) los cuales eclosionan en una semana. Las dos primeras etapas larvarias permanecen protegidas cubiertas, son parecidas a los adultos, pero no tienen alas. Luego, la larva deja de alimentarse y cae al suelo para pasar a la etapa de la pupa, también pueden empupar en flores abiertas. La emergencia de los adultos se da luego de 6 días dependiendo la temperatura del ambiente. Cabe resaltar que los adultos son débiles para volar, pero se esparcen gracias al viento.

Figura 5

Ciclo de vida de los Thrips tabaci Lindeman “trips”



Nota. Tomado de Determinación de especies de insectos de la familia thysanoptera: thripidae (p.27), por S. Godoy, 2014.

Molinatti (2021) aporta que:

La reproducción sexual es la principal forma por la que se propagan los trips, aunque también pueden hacerlo de forma asexual mediante un proceso llamado “partenogénesis”. Los huevos son puestos en las hojas o flores de las plantas, tardando aproximadamente 16 días en eclosionar y dan lugar a un estado larval que pasa por dos estadios, excretando un líquido sobre las hojas dejando manchas negras. El primer estadio larval dura unos días mientras que el segundo vive durante varios meses alimentándose cuando la hibernación ocurre. Dependiendo de la especie, la larva puede transformarse a prepupa o pasar por formas intermediarias llamadas “primpupap”. Las formas prepupales de los trips duran pocos días originando unas microcavidades en el suelo para finalmente formar la pupa que dará lugar al adulto del trips.

Asimismo, Arrieche et al. (2006), describe específicamente la duración de *Thrips tabaci*, determinándose que

El período de tiempo durante el cual *T. tabaci* fue huevo $3,2 \pm 0,52$ días; larva I $2,7 \pm 0,21$ días, larva II $2,9 \pm 0,18$ días; prepupa de $1,9 \pm 0,33$ días y pupa $3,5 \pm 0,45$ días, para un total de huevo hasta adulto $14,2 \pm 1,69$ días (n=50). La longevidad del adulto fue $11,5 \pm 1,8$ días para la hembra.

- Hospederos

Las malezas que se encuentran cerca de los cultivos o en los límites de las parcelas, demostraron su papel significativo como reserva potencial de plagas insectiles. *T. tabaci* se asoció a nueve géneros los cuales son; *Rapistrum rugosum* (L.) All., *Anthemis arvensis* L., *Eruca vesicaria* (L.) Cav. *Papaver rhoeas* L. *Biscutella auriculata* L. *Anchusa azurea* Miller *Sisymbrium* sp. *Diploaxis* sp. y *Dactylis glomerata* L. (Torres et al., 1994, p. 666).

Thrips tabaci Lindeman presenta cientos de plantas hospederas, destacando como importantes la cebolla en primer lugar y luego los ajos, pino, melones, tabaco y rosas entre otros. Agrega que la mayoría de hospederos son sin embargo accidentales y sobre los cuales tiene lugar muy poca o ninguna reproducción (Ortiz, 1980, p.167).

Y, Fruit Today (2020) dice que "las ninfas y los adultos se esconden en los capullos de las flores o en las hojas adheridas y son difíciles de detectar".

- Daños de los Trips

Bayer (2018) aporta que

Los trips se alimentan de los contenidos de las hojas succionándolas y provocando la formación de cicatrices en el follaje, deforman su crecimiento y ocasionan daños en forma de puntos pequeños de color amarillento, blanco o plateado en la parte superficial de la hoja. Esta plaga causa principalmente daños estéticos en los frutos (manchas cobrizas o amarillentas), afectan la polinización alimentándose del polen de las flores, disminuyendo el cuajado de frutos y el rendimiento estimado, disminuir el cuajado de frutos y nuestro rendimiento esperado. Estos insectos son también transmisores de enfermedades; como es en el caso del *Thrips tabaco* y *Frankliniella occidentalis* que transmite el virus del bronceado del tomate (TSWV) y el virus del mosaico del tabaco (TMV).

Por lo propio, Fruit Today (2020) nos dicen que:

Los trips producen daños cuando se alimentan de las hojas, dañan los tejidos reduciendo el área foliar y produciendo deformaciones que retrasan el desarrollo e incluso generan la muerte de los nuevos tejidos apicales. Las pérdidas económicas de mayor gravedad por el daño de estos insectos se deben a su condición de portadores de virus.

- Control de los Trips

Estay (2018) nos dice que “Para disminuir poblaciones de trips es necesario controlar las malezas. Según su control biológico, entre las especies depredadoras de este insecto destacan especies del orden Himenóptera, del género *Anthocoris* y *Orius*” (p.47).

Coria (2009) aporta respecto al control de trips lo siguiente:

En cuanto al control cultural es conveniente sostener bien vigorosa la planta y colocar papel aluminio desorienta al insecto, reduciendo su infestación. Para el control biológico, Coria infiere que es la principal método para el combate de esta plaga, y es necesario cuidar que los productos empleados sean los aprobaos verificando las dosis permitidas y calendarios de aplicación.

Ramírez (2003) nos dice que:

Esta plaga es difícil de controlar y su población crece en condiciones ambientales favorables por lo que propone como medida cultural adoptar practicas agronómicas como; un terreno apropiado, buena preparación de los suelos, eliminación de rastros de cultivos anteriores y malezas. Asimismo, propone el uso de químicos considerando dos aspectos; el monitoreo y los niveles críticos de la plaga.

2.2.1.7. Insecticidas biológicos o Bioplaguicidas

- Generalidades

Los insecticidas biológicos son derivados de virus, hongos, bacterias y otros microorganismos que atacan a los insectos que suelen ser importantes para prevenir la aparición y diseminación de las plagas desarrollándose y comercializándose para contraatacar las plagas de todos los cultivos presentes en campo (Futureco Bioscience, 2022).

Padilla (2017) afirma que se utilizan para denominar diversos tipos de organismos pequeños, como por ejemplo virus, bacterias, hongos y se refiere a los nemátodos entomófagos, los pesticidas de origen vegetal, las feromonas y los genes. (p.3)

Asimismo, existen dos tipos principales de bioplaguicidas: los agentes microbianos, como las bacterias, hongos, virus y protozoos, y los agentes bioquímicos, que incluyen los atrayentes, hormonas, reguladores del crecimiento de plantas e insectos, enzimas y sustancias químicas de señalización; estos elementos son cruciales para la interacción entre las plantas y los insectos (Alfonso, 2002, citado por Nava et al., 2012, p.18).

- Ventajas

Vivar, (2018) afirma que “no producen residuos peligrosos; si se producen de manera local resultaría más barato que plaguicidas sintéticos y a largo plazo podrían tener más eficiencia que los plaguicidas sintéticos” (p.19).

También, Padilla (2017) sustenta que “a comparación de los químicos no dañan y causan mínima carga ambiental” (p.3).

- Desventajas

Vivar (2018) informa que su uso solo se puede dar en plagas específicas, y para erradicar diferentes plagas se necesitará utilizar diferentes bioinsecticidas; su velocidad de acción es lerdo, pero como pasa el tiempo dicha velocidad incrementa su eficiencia y si se presenta un incremento de plagas, no será eficiente emplear bioinsecticidas (p. 19).

- Grupos de bioplaguicidas

Ramírez (2003) sustenta que se clasifican según ingrediente activo y según modo de acción en cuatro grupos:

- a. La categoría uno incluye diferentes tipos de microorganismos como virus, bacterias y hongos.
- b. Dentro del grupo dos hay insectívoros y nematodos que atacan a los insectos.
- c. El tercer grupo incluye ingredientes activos derivados de sustancias bioactivas como extractos de plantas, minerales y otras sustancias derivadas de microorganismos.

- d. En el grupo cuatro, a base de sustancias afines están: atrayentes, feromonas, adherentes para trampas, repelentes, protectores solares y pegamentos o gomas.

2.2.2. *Beauveria bassiana*

- Generalidades

Para Góngora et al. (2009):

El uso del hongo *Beauveria bassiana* es muy común para combatir numerosos insectos dañinos y es la especie de patógeno de insectos más empleada a nivel global en la industria. Las formulaciones son una mezcla de ingredientes que permiten que las esporas del hongo se mantengan estables, tengan un buen rendimiento y sean sencillas de aplicar (p.2).

En contraste, SOLAGRO (2019) nos dice que

En todo el mundo se ha ganado experiencia en la exitosa batalla contra enfermedades y plagas dañinas en el sector. Es un miembro de la familia Moniliaceae, clase Deuteromycetes y orden Moniliales. Se han encontrado infectadas por este hongo más de 200 especies de insectos pertenecientes a diversos órdenes, incluidas plagas de gran importancia agrícola. Por lo tanto, algunas de las plagas más importantes que controla este hongo incluyen plantas de café, mariposas de la col y gorgojos (*Cosmopolites sordidus*). Gorgojo de Tiltoma (*Anthonomus eugenii*). Los insectos fallecidos debido a este hongo exhiben una capa suave y blancuzca sobre su cuerpo, la cual es creada por la combinación de micelio y esporas del hongo. El fungo entomopatógeno *Beauveria bassiana* es usado en el manejo biológico de insectos perjudiciales en campos de cultivo como pulgones, trips, chinches y también en la lucha contra insectos transmisores de enfermedades como los mosquitos (*Aedes*, *Anopheles*), la mosca tse se, entre otros (Pavone, 2021).

- Modo de acción

Los hongos que atacan a los insectos y les afectan a lo largo de distintas fases. A continuación, Urbina y Ruíz (2019) las describe:

- a. Adhesión. Esto ocurre cuando las esporas de *B. bassiana* se adhieren a la epidermis del insecto huésped, crecen y germinan en condiciones óptimas de humedad relativa y temperatura.
 - b. Penetración. Esto es causado por la acción enzimática, principalmente proteasas y quitinasas, que degradan las proteínas de la cutícula de insectos y la quitina, y es presionado por las estructuras fúngicas, lo que facilita la invasión fúngica que rompe la región de la membrana cuticular.
 - c. Producción de toxinas a partir de hongos. Dentro del insecto, el hongo ramifica su estructura y coloniza la cavidad oral, los espiráculos y otras aberturas externas del huésped. Produce la toxina beauvericina, que debilita el sistema inmunitario de los patógenos y facilita que los hongos invadan todos los tejidos.
 - d. Muerte del huésped. Una vez que el insecto es invadido por el hongo, aparecen síntomas como trastorno de coordinación, cambios de comportamiento, pérdida de sensibilidad, letargo, anorexia, melanosis y parálisis, lo que resulta en la destrucción del patógeno.
 - e. Multiplicación y crecimiento. Tras la muerte del insecto, el hongo sigue creciendo y multiplicándose, atacando todos los tejidos. Una vez que se completa la invasión del cadáver, las esporas se liberan nuevamente y tienen la oportunidad de propagarse nuevamente y, por lo tanto, volver a infectar a otros insectos.
- Ciclo biológico de *Beauveria bassiana*

Pavone (2021) describe que

Las etapas patógenas y no patógenas constituyen el ciclo de vida de los hongos. Los conidios se desarrollan en la superficie epidérmica del insecto huésped, se separan del tubo germinativo y entran en el cuerpo del insecto por medios tanto físicos como enzimáticos. Cuando el hongo atraviesa esta barrera y entra en el hemocele, se divide en hifas (blastosporas). Los insectos con tiña experimentan síntomas fisiológicos anormales como convulsiones, falta de coordinación y cambios de comportamiento. Después de la muerte del insecto, el hongo se propaga a través de sus diversos tejidos antes de que el micelio finalmente atraviese la piel. La alta humedad hace que el hongo produzca esporas en la superficie del cadáver, cambie su color y termine el ciclo de infección.

2.2.2.1. *Lecanicillium lecanii*

- Generalidades

Lecanicillium lecanii es una enfermedad fúngica de insectos ampliamente distribuida en todo el mundo desde Asia, Europa, las Américas y Caribe. No solo es obligado sino también saprofito, es decir, puede alimentarse de materia orgánica seca. Las esporas de *Lecanicillium lecanii* pueden sobrevivir durante mucho tiempo en el suelo o en líquidos aireados. Su ocurrencia afecta principalmente a insectos chupadores y rascadores, tales como: trips, mosca blanca, pulgón, araña roja, araña roja y polillas (AGROACTIVO, 2023)

“Este hongo desempeña un rol crucial en la regulación biológica de insectos, en su mayoría áfidos, coccidos y aleyrodidos (Hall, 1981), lo cual lo convierte en uno de los principales hongos que combaten plagas agrícolas.” (Citado por Pavone, 2021).

Para AGROPRODUCTORES (2021):

Es un tipo de hongo que forma parte de la clase Deuteromycetes y está presente de manera generalizada en zonas de clima templado y tropical. En la actualidad, este

organismo entomopatógeno se vende como un agente útil para el manejo de insectos como pulgones y moscas de color blanco.

El micelio de este hongo recubre a sus hospederos con un color blanco, formando un halo a su alrededor, por lo cual es conocido como hongo de la corona de color blanco. Los bichos contagiados por este hongo presentan un aspecto blanco (Monzón 2001, citado por Vergara, 2019, p.4).

- Modo de acción

AGROACTIVO (2023) nos dice que:

Lecanicillium lecanii comienza a actuar tan pronto como un insecto entra en contacto con una de sus estructuras infecciosas. En el interior del insecto, el hongo se alimenta y se reproduce produciendo toxinas que lo matan. Estas toxinas causan contracción muscular, lo que paraliza el intestino y la boca donde su muerte ocurre en un plazo aproximado. Después de la muerte del insecto, ocurre un desarrollo micelial en el cuerpo sin vida, acompañado de la producción de esporas o conidios, los cuales son más virulentos que los primeros. Esto garantiza que el hongo pueda sobrevivir y multiplicarse en condiciones óptimas de humedad y temperatura.

- Ciclo biológico de *Lecanicillium lecanii*

AGROPRODUCTORES (2021) mencionan que el ciclo biológico de *Lecanicillium lecanii* comprende de tres fases:

En la etapa inicial, que abarca de tres a cuatro días, se produce la germinación de las esporas, cuyo resultado es la penetración de las hifas en el organismo del huésped ya sea por vía oral o a través de la cutícula. Dentro de los insectos, la germinación total se produce a partir de esporas ubicadas fuera de la agrupación de hematocitos, sin embargo, es fundamental que estas esporas estén constantemente fuera de la agrupación para poder desarrollarse. En la segunda etapa, el micelio del hongo invade

los tejidos del insecto, ocasionando su desaparición, esta fase tiene una duración de dos a tres días y durante este proceso se generan numerosos compuestos tóxicos, así como metabolitos secundarios como ácidos hidroxicarboxílicos, ácido dipicolínico, fenilalanina anhidra, 2,6 dimetoxi-P-benzoquinona, aphidicolina y ácido picolínico. En la tercera etapa, que va desde la esporulación hasta el comienzo de un nuevo ciclo, se puede observar cómo el micelio del hongo comienza a aparecer en las articulaciones o partes blandas de los insectos, con el paso de los días, el micelio se expande gradualmente por todo el cuerpo hasta que finalmente lo cubre por completo.

2.2.2.2. *Metarhizium anisopliae*

- Generalidades

Metarhizium anisopliae es un tipo de hongo entomopatógeno que se vende ampliamente para controlar la cantidad de insectos dañinos en una población y las variantes originales de este hongo desempeñan una función significativa en la regulación natural de estas plagas (Valle et al., 2020).

Para Productos Biológicos (2018) *Metarhizium* es un hongo imperfecto de color verde oliva, pertenece a la subdivisión Deuteromycotina, clase Hyphomycetes:

La reproducción de esta especie es sin necesidad de pareja, las células de reproducción se generan a partir de extensiones en forma de ramas y se puede encontrar en muchos lugares del mundo gracias a su capacidad de adaptarse a diferentes ambientes. Berlanga y Hernández (1999) 204 especies de siete órdenes — ortópteros, hemípteros, dípteros, lepidópteros, cuadrúpedos, himenópteros y coleópteros— representan, que puede convertirse en un insecto parásito o saprofito (citado por Barrera, 2013, p.13).

Para esta investigación Zimmermann, 1993 nos dice que:

Más de 200 especies de insectos de los órdenes Orthoptera, Skin, Hemiptera, Lepidoptera, Diptera, Hymenoptera y Coleoptera sirven como huéspedes naturales del hongo *Metarhizium anisopliae*. De estas, se sabe que existen 134 especies. El segundo orden incluye principalmente Curculionidae, Elateridae y Escarabaeidae, pero también incluye una amplia variedad de huéspedes (citado por Sánchez, 2011, p.18).

- Modo de acción

Este hongo tiene la habilidad de pegarse a la capa externa de los insectos y penetrar en su cuerpo a través de las áreas más suaves o por medio de la ingestión. Una vez dentro del organismo que lo alberga, las pequeñas partículas del hongo comienzan a crecer y liberan sustancias tóxicas que son mortales para el huésped en un periodo relativamente corto de tres a cuatro días. Las señales de la enfermedad en el insecto en la disminución de la capacidad de sentir, movimientos desordenados y la inhabilitación total cuando el insecto muere, dejándolo momificado. Esto da lugar a un nuevo ciclo, pero solo si hay suficiente humedad y las esporas son dispersadas por el viento (Productos Biológicos, 2018).

- Ciclo biológico de *Metarhizium anisopliae*

Tanada y Kaya, 1993, describe lo siguiente

El ciclo de vida de *Metharhizium anisopliae* comienza cuando los insectos se infectan. Los conidios viables quedan atrapados en la piel del insecto por contacto y luego germinan en un ambiente con alta humedad relativa, alrededor del 90%, durante 14 horas. Después ocurre la formación del tubo germinativo, que busca e identifica la superficie del insecto, para encontrar lugares por donde la hifa pueda entrar a través de la cutícula. Para esto, el hongo libera una gran cantidad de enzimas clave que rompen la pared cuticular y facilitan la invasión, como exoproteasas, endoproteasas, esterases, lipasas, quitinasas y quitobiasas. Después de entrar en el cuerpo del insecto,

el hongo se desarrolla formando cuerpos hifales o blastosporas, que invaden todos los órganos del insecto hasta que se convierten en una masa micelial sólida. Finalmente, en condiciones de humedad y temperatura óptimas, las hifas surgen desde el interior del revestimiento del insecto fallecido hasta la superficie, dando inicio al proceso de generación de esporas (citado por Sánchez, 2011, p.19)

2.2.2.3. *Spinosad*

- Generalidades

Los insecticidas spinosinas son naturales, menos dañinos para el medio ambiente y seguros para los insectos beneficiosos. La EPA clasifica el ingrediente activo como de bajo riesgo. Investigaciones indican que es uno de los insecticidas más seguros actualmente (Gobierno de México, 2022).

Para Williams (2023):

El spinosad es un insecticida de origen natural que se obtiene mediante la fermentación de una bacteria llamada *Saccharopolyspora spinosa*. La bacteria fue obtenida de una muestra de suelo recolectada en una fábrica de ron ubicada en una isla del Caribe. El spinosad consiste en una combinación de las spinosinas A y D, que son compuestos tetracíclicos de macrólidos, y su función es afectar a ciertos receptores nicotínicos pos-sinápticos de la acetilcolina presentes en los insectos, esta neurotoxina actúa a nivel neurológico en los insectos.

- *Saccharopolyspora spinosa*

Saccharopolyspora spinosa, es un tipo de bacterias llamadas actinomicetos que produce diversos compuestos de la familia de los macrólidos, los cuales son efectivos para matar larvas de mosquitos, ácaros y mariposas (Strobel y Nakatsukasa, 1993, Citado por Sánchez, 2011, p.43).

Asimismo, Sánchez (2011) nos dice que “Se encuentra dentro del grupo de bacterias Actinomycete, que exhiben características similares a las de los hongos. Esta cepa bacteriana es la causa de la descomposición de una gran cantidad de materiales orgánicos en el suelo.”

- Modo de acción

Spinosad es un insecticida natural producido por la fermentación de la bacteria *Saccharopolyspora spinosa*, un actinomiceto que habita en el suelo. Es activo específicamente contra larvas de lepidópteros en cualquier etapa larvaria y algunos informes han demostrado ser efectivos contra trips del género *Frankiniela*. Su mecanismo de acción es predominantemente gastrointestinal, con baja presión de vapor y actividad transmembrana en varias especies ensayadas (Flores y Juárez, 2018).

- Producción de espinosinas por *S. spinosa*

Zhuhua et al. (2006), Se investigó el efecto de la glucosa y el fosfato inorgánico sobre el crecimiento micelial y la producción de espinosina de *Saccharomyces spinosa*. Seis resultados mostraron que el aumento de la concentración de glucosa de 18,6 g/l a 58,8 g/l estimuló el crecimiento del micelio. Producción de micelio y espinosina. Cuando la glucosa aumentó de 58,8 g/l a 79,6 g/l, la producción de espinosina disminuyó a medida que la concentración de glucosa aumentó de 79,6 g/l a 115,3 g/l, lo que resultó en un aumento significativo del micelio. Además, el fosfato aumentó de 3,68 a 29,41 mM con el aumento de la presencia de micelio y spinosad. También se utilizaron métodos de modelado regresivo para estudiar el impacto de la fuente de carbono y mejorar el proceso de producción. Aumentaron la producción de espinosinas en un 77%, de 310 a 549 µg/mL en un medio con 98 g de manitol, 43 g de harina de semilla de algodón, 12.9 g de licor de maíz, 0.5 g KH₂PO₄ y 3 g de CaCO₃ por cada litro de agua a pH (Citado por Casados, 2021, p.6).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación del experimento

El lugar donde se ejecutó el experimento fue en el Fundo “Acuífero Casma”, el cual pertenece al Ing. Agrónomo Johan Moreno y está ubicado en la Carretera Panamericana Norte Nro. OS/N A.H. La Soledad, distrito de Casma, provincia de Casma, región Ancash, cuya ubicación geográfica es la siguiente:

Latitud: 9° 28' 33" Sur

Longitud: 78° 18' 19" Oeste

Altitud: 44 msnm

Figura 6

Ubicación del Fundo “Acuífero Casma”



Nota. Tomado de Google Earth Pro, 2023

3.2. Materiales

3.2.1. Material biológico

- Producto biológico: Spinosad: *Saccharopolyspora spinosa* “SPLINTER® 120 SC”
- Producto biológico: *Beauveria bassiana* “MICRO – BBS”
- Producto biológico: *Metarhizium anisopliae* “DEEP GREEN”
- Producto biológico: *Lecanicillium lecanii* “LECADOR”

3.2.2. *Materiales de campo y laboratorio*

- Equipo de protección personal.
- Alcohol al 70%
- Frascos de vidrio.

3.2.3. *Materiales de escritorio*

- Lápiz, lapicero, plumón.
- Tablero.
- Cinta de agua.
- Cartillas de registro.

3.2.4. *Equipos*

- Laptop.
- Calculadora científica.
- Lupa 60x
- Vaso de precipitado
- Mochila fumigadora.

3.2.5. *Software*

- Microsoft Excel.
- Microsoft Word.
- SPSS v.26.

3.3. Método

3.3.1. *Condiciones climatológicas*

El clima que se registró en Casma, durante el desarrollo del proyecto, se obtuvo del Weather Spark, el cual mostró la temperatura alta, media y baja de los meses de noviembre y diciembre del año 2023, como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1

Temperatura media alta y baja mensual de Casma.

Promedio	Nov	Dic
Alto	25 °C	26 °C
Media	21 °C	22 °C
Bajo	18 °C	19 °C

Nota. Weather Spark (2023)

3.3.2. Diseño experimental

Se empleó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones (bloques), y un total de 120 plantas de 4 años de edad distribuidas en 20 unidades experimentales y con un distanciamiento de 2m x 4m, en las cuales se aplicaron los tratamientos, se tuvo en cuenta líneas adicionales para evitar el efecto borde (EB) y el efecto deriva (ED).

El modelo estadístico lineal aplicado fue el DBCA:

$$Y_{ij} = \mu + \beta_i + \tau_j + \varepsilon_{ij}$$

Y_{ij} = Control de *Thrips tabaci* por efecto del i-ésimo insecticida, en el j-ésimo bloque o repetición.

μ = Control de *Thrips tabaci*

β_i = Efecto del j-ésimo bloque

τ_j = Efecto del i-ésimo insecticida.

ε_{ij} = Efecto del error experimental en el i-ésimo insecticida en el j-ésimo bloque o repetición

Tabla 2*Análisis de varianza*

Fuentes de Variación (FV)	Suma de Cuadrados (SC)	Grados de Libertad (gl)	Cuadrados Medios (CM)	Estadístico de prueba (Fc)
Tratamientos	$SC_{Tratam} = \sum \frac{y^2_{.l}}{b} - \frac{y^2_{..}}{tb}$	$t-1$	$CM_{Tratam} = \frac{SC_{Tratam}}{t-1}$	$\frac{CM_{Tratam}}{CM_{Error}}$
Bloques	$SC_{Bloques} = \sum \frac{y^2_{.j}}{t} - \frac{y^2_{..}}{tb}$	$b-1$	$CM_{Bloques} = \frac{SC_{Bloques}}{b-1}$	$\frac{CM_{Bloques}}{CM_{Error}}$
Error experimental	$SC_{Error} = SC_{Total} - SC_{Tratam} - SC_{Bloques}$	$(t-1)(b-1)$	$CM_{Error} = \frac{SC_{Error}}{(t-1)(b-1)}$	
Total	$SC_{Total} = \sum \sum y^2_{ij} - \frac{y^2_{..}}{tb}$	$tb-1$		

Los resultados obtenidos se analizaron en base al análisis de varianza para el diseño estadístico experimental de bloques completos al azar, y fueron comparados mediante la prueba múltiple de, Tukey al nivel de 0,05.

3.3.3. Variables de estudio**3.3.3.1. Variable independiente**

Insecticidas biológicos: SPLINTER® 120 SC, MICRO – BBS, DEEP GREEN y LECADOR

3.3.3.2. Variable dependiente

Control de *Thrips tabaci*: % reducción poblacional de trips, números de trips muertos, % de eficacia de productos biológicos.

3.3.4. Tratamientos

Los tratamientos empleados en el experimento se presentan en la Tabla 4, los cuales son:

Tabla 3

Tratamientos y descripción.

Tratamiento	Ingrediente activo	Nombre comercial de los productos	Dosis
T1	Spinosad: <i>Saccharopolyspora spinosa</i>	SPLINTER® 120	100ml/cil
T2	<i>Beauveria bassiana</i>	MICRO – BBS	350 ml/cil
T3	<i>Metarhizium anisopliae</i>	DEEP GREEN	350 ml/cil
T4	<i>Lecanicillium lecanii</i>	LECADOR	1 L/cil
T5	-----	Testigo	----

3.3.5. Población y muestra

3.3.5.1. Población del estudio

Thrips tabaci Lindeman “trips” de las 120 plantas de *Mangifera indica*, variedad Kent, las que fueron distribuidas en 20 unidades experimentales y ubicadas en el Fundo “Acuífero Casma”, distrito de Casma, provincia de Casma, región Ancash

3.3.5.2. Muestra de estudio

Thrips tabaci Lindeman “trips” de las 40 plantas muestreadas de *Mangifera indica*, variedad Kent ubicadas en el Fundo “Acuífero Casma”, distrito de Casma, provincia de Casma, región Ancash.

3.3.6. Unidad experimental

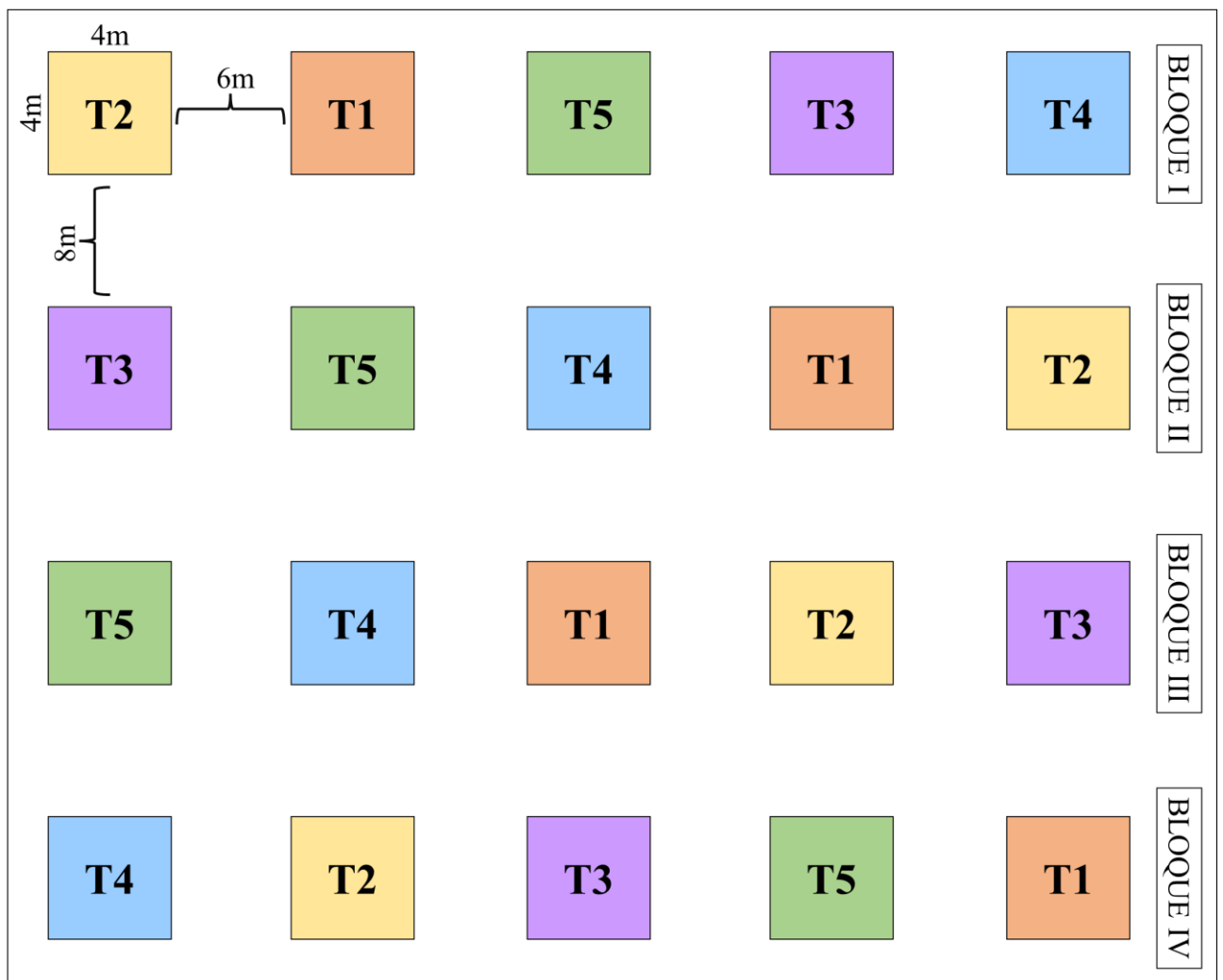
La unidad experimental estuvo constituida por 6 plantas de *Mangifera indica*, variedad Kent, haciendo un total de 120 plantas de *Mangifera indica*.

3.3.7. Croquis del diseño experimental

En la Figura 7 se muestra el diseño del área experimental, la distribución aleatoria, medidas y tratamientos de las unidades experimentales y de los bloques que fueron utilizados en el experimento.

Figura 7

Croquis del área experimental.



3.3.8. Implementación de la parte experimental

3.3.8.1. Delimitación del área del experimento

Se delimitó el área del experimento de acuerdo al croquis establecido en la figura 7, se utilizó cinta de agua color blanco y marcador indeleble color negro para separar

tanto los bloques como las repeticiones, seleccionando el área donde se evidenció mayor presencia de *Thrips tabaci* Lindeman “trips”.

3.3.8.2. Número de aplicaciones, momentos y frecuencia

La primera aplicación se realizó durante la etapa de la floración y con la presencia de Trips, los cuales superaron el Umbral establecido por el fundo de 10 trips/panícula floral, la segunda aplicación se realizó a los siete días después de la primera aplicación.

3.3.8.3. Tipo de aplicaciones

La aplicación se realizó directamente a las panículas florares de todo el árbol, utilizando una mochila fumigadora manual XP 20 Lt.

3.3.8.4. Preparación y aplicación

La persona encargada de realizar las aplicaciones se colocó su equipo de protección personal (EPP) y preparó la mezcla empleando los insecticidas con sus dosis respectivas por producto, completando el resto con agua; y procedió a aplicar cada uno de los tratamientos.

3.3.8.5. Confirmación de la plaga

En la primera evaluación se recolectaron individuos (ninfas y adultos) de Trips, conservándose en un frasco de vidrio con alcohol de 70% y enviándose posteriormente al laboratorio BLASTER, el cual realizó la confirmación de la plaga *Thrips tabaci* L.

3.3.8.6. Evaluación del experimento

Se realizó una evaluación antes de la primera aplicación, teniéndose como unidad de evaluación a las panojas florales. Asimismo, se realizaron evaluaciones a los dos, cuatro y seis días después de la primera aplicación (DDA). Después se realizaron tres evaluaciones a los dos, cuatro y seis días después de la segunda aplicación (DDSA).

Tabla 4*Número y fechas de evaluaciones*

Fechas	N° de evaluación	Descripción
20/11/2023	Primera evaluación (DAA)	1 día antes de la primera aplicación
22/11/2023	Segunda evaluación (DDA)	2 días después de la primera aplicación
24/11/2023	Tercera evaluación (DDA)	4 días después de la primera aplicación
26/11/2023	Cuarta evaluación (DDA)	6 días después de la primera aplicación
29/11/2023	Quinta evaluación (DDSA)	2 días después de la segunda aplicación
01/12/2023	Sexta evaluación (DDSA)	4 días después de la segunda aplicación
03/12/2023	Séptima evaluación (DDSA)	6 días después de la segunda aplicación.

3.3.8.7. Evaluación de los parámetros de la variable dependiente

La unidad de evaluación de la plaga *Thrips tabaci* L. fueron las panojas florales. Se empleó la técnica visual y con la ayuda de una lupa de 60X, se contó el N° de individuos de Trips vivos, considerando el N° de adultos y el N° de ninfas.

En cada evaluación se eligieron aleatoriamente ocho panojas florales por unidad experimental (cuatro panojas florales por árbol), reuniendo un total de 160 panojas florales en todo este ensayo.

3.3.8.8. Técnicas de evaluación

Cada panoja floral fue seleccionada aleatoriamente, y se sacudió sobre una caja de color blanco, contabilizándose con ayuda en una lupa de 60X y una pinza los individuos vivos de trips (ninfas y adultos).

3.3.9. Parámetros evaluados

3.3.9.1. Número promedio de Trips antes de las aplicaciones

Se realizó la evaluación previa a la primera aplicación, tomándose 8 panojas florales por unidad experimental, considerándose el número de individuos móviles de

trips entre ninfas y adultos. Estos datos se procesaron en el programa de Excel y se promediaron tanto por tratamiento y bloque.

3.3.9.2. Determinación del porcentaje de eficacia en el control de *Thrips tabaci* L. en panojas florales de *Mangifera indica*.

Para hallar el porcentaje de eficacia de los insecticidas biológicos para el control de *Thrips tabaci* L. en las panojas florales después de aplicación, se empleó la fórmula de Henderson y Tilton para poblaciones heterogéneas con el fin de evaluar el número de individuos vivos (infestación), se empleó la siguiente ecuación:

$$\% \text{ de eficacia} = [1 - \frac{Ca}{Ta} \times \frac{Td}{Cd} \times 100]$$

Donde:

Ca: Infestación en parcela testigo antes de aplicar tratamientos

Ta: Infestación en parcela con tratamiento, antes de aplicar tratamiento.

Td: Infestación en parcela con tratamiento, después de la aplicación.

Cd: Infestación en parcela testigo después de aplicar los tratamientos.

3.3.9.3 Determinar el efecto residual de cada insecticida biológico

Para determinar el efecto residual de cada insecticida biológico, se emplearon los datos obtenidos en la última evaluación a los 7 días después de la segunda aplicación (DDSA), se consideró el porcentaje obtenido al hallar la eficacia de los insecticidas como resultado de emplear la fórmula de Henderson – Tilton.

3.3.9.4. Técnicas e instrumentos estadísticos para procesar los datos

Los datos de las evaluaciones fueron ordenados y procesados en el programa Excel y en la herramienta estadística SPSS v26. Asimismo, se empleó un análisis de varianza (ANOVA) para las causas de variación de un Diseño en Bloques Completamente al Azar (DBCA) con una variable independiente, cinco tratamientos en

cuatro bloques. También, se aplicó el test de Tukey y Duncan con una significancia del 5% ($\alpha=0.05$) entre las medias de los indicadores de las variables dependientes (efecto sobre el control de *Thrips tabaci* en las panojas florales de *Mangifera indica*), se determinó si existen diferencias estadísticas entre los tratamientos, empleando el programa estadístico SPSS v26.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

4.1.1. Número promedio de trips antes de la aplicación

Se registró el número promedio de trips antes de la aplicación según el bloque y el tratamiento aplicado, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 5

Promedio de Thrips tabaci por panoja floral (20/11/2023)

Tratamiento	Bloque				Promedio de <i>Thrips tabaci</i> /panoja floral
	B1	B2	B3	B4	
T1	11,9	13,3	11,1	12,3	12,2
T2	10,9	11,1	10,6	11,0	10,9
T3	12,4	10,1	12,5	10,1	11,3
T4	12,3	12,5	11,3	10,8	11,7
T5	11,1	15,5	11,9	11,1	12,4
Promedio de los tratamientos					11,7

Los datos recolectados no muestran una diferencia entre los bloques o niveles, previo a la aplicación de los tratamientos correspondientes.

4.1.2. Número promedio de *Thrips tabaci* L, en racimos florales, 2 días después de la primera aplicación (DDA)

Se registró el número promedio de *Thrips tabaci* L., 2 días después de la primera aplicación (DDA) según el bloque y el tratamiento aplicado, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 6

Promedio de Thrips tabaci por panoja floral, 2 DDA (22/11/2023)

Tratamiento	Bloque				Promedio de <i>Thrips tabaci</i> /panoja floral
	B1	B2	B3	B4	
T1	5,4	6,6	7,6	7,1	6,7
T2	9,5	8,0	9,8	8,0	8,8
T3	6,1	6,9	7,1	6,3	6,6
T4	9,1	8,1	9,4	9,0	8,9
○ T5	12,0	10,4	12,5	12,1	11,8
Promedio de los tratamientos					8,6

Los datos recolectados muestran una clara diferencia entre los tratamientos, siendo los tratamientos 1 y 3 los que presentan los valores más bajos, mientras que el tratamiento 5 (testigo) registra el mayor número promedio de trips por panoja floral. La unidad experimental con el menor resultado es T1 (SPLINTER® 120, 100ml/cil) en el bloque 1, con 5,4 trips por panoja floral; en comparación al T5 (testigo) en el bloque 3, que registra 12,5 trips por panoja floral, la unidad experimental con el mayor valor.

4.1.3. Análisis de varianza del número promedio de *Thrips tabaci* L., 2 días después de la primera aplicación (DDA)

Tabla 7

*Análisis de varianza del número promedio de *Thrips tabaci* L., 2 DDA*

T Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	75,299a	7	10,757	24,123	,000
Intersección	1462,050	1	1462,050	3278,752	,000
Tratamiento	71,025	4	17,756	39,820	,000
Bloque	4,274	3	1,425	3,195	,063
Error	5,351	12	,446		
Total	1542,700	20			
Total, corregido	80,650	19			

a. R al cuadrado = ,934 (R al cuadrado ajustada = ,895)

- *Tratamiento (aplicación de insecticidas biológicos):*

Visto la Tabla 7, el estadístico para el factor tratamiento es 39,820; generando una significancia $p = 0,000 < 0,05$. Por lo tanto, se concluye que uno de los cinco niveles del tratamiento aplicación de insecticidas biológicos es significativamente diferente en promedio.

- *Bloque:*

Visto la Tabla 7, el estadístico para bloques es 3,195; generando una significancia $p = 0,063 > 0,05$. Por lo tanto, se concluye que los bloques son homogéneos y el diseño no es eficiente.

4.1.4. Prueba Post Hoc del número promedio de *Thrips tabaci* L, 2 días después de la primera aplicación (DDA)

Tabla 8

*Prueba Post Hoc del número promedio de *Thrips tabaci* L., 2 DDA*

	Tratamiento	N	Subconjunto		
			1	2	3
HSD Tukey^{a,b}	T3	4	6,600		
	T1	4	6,675		
	T2	4		8,825	
	T4	4		8,900	
	T5	4			11,750
	Sig.			1,000	1,000

Al aplicar la prueba de Tukey, comparando las medias por pares, se ha determinado que existe significancia entre $\mu_3 \neq \mu_2$, $\mu_3 \neq \mu_4$, $\mu_3 \neq \mu_5$, $\mu_1 \neq \mu_2$, $\mu_1 \neq \mu_4$, $\mu_1 \neq \mu_5$, $\mu_2 \neq \mu_5$, $\mu_4 \neq \mu_5$; concluyendo que el mejor tratamiento aplicación de insecticidas biológicos es T3 (DEEP GREEN, 350 ml/cil), y el menos recomendado es el T5 (testigo).

4.1.5. Número promedio de *Thrips tabaci* L., 4 días después de la primera aplicación (DDA)

Se registró el número promedio de *Thrips tabaci* L., 4 días después de la primera aplicación (DDA) según el bloque y el tratamiento aplicado, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 9

*Promedio de *Thrips tabaci* por panoja floral, 4 DDA (24/11/2023)*

Tratamiento	Bloque				Promedio de <i>Thrips tabaci</i> /panoja floral
	B1	B2	B3	B4	
T1	2,0	3,3	3,9	3,8	3,3
T2	6,8	7,5	7,5	6,1	7,0
T3	3,5	5,6	4,1	5,1	4,6
T4	5,9	5,1	6,4	4,8	5,6
T5	10,5	11,8	11,3	10,8	11,1
Promedio de los tratamientos					6.3

Los datos recolectados muestran una clara diferencia entre los tratamientos, siendo el tratamiento 1 el que presenta los valores más bajos, mientras que el tratamiento 5 (testigo) registra el mayor número promedio de trips por panoja floral. La unidad experimental con el menor resultado es T1 (SPLINTER® 120, 100ml/cil) en el bloque 1, con 2,0 trips por panoja floral; en comparación al T5 (testigo) en el bloque 2, que registra 11,8 trips por panoja floral, la unidad experimental con el mayor valor.

4.1.6. Análisis de varianza del número promedio de *Thrips tabaci* L., 4 días después de la primera aplicación (DDA)

Tabla 10

*Análisis de varianza del número promedio de *Thrips tabaci* L., 4 DDA*

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	148,297a	7	21,185	42,505	,000
Intersección	791,282	1	791,282	1587,591	,000
Tratamiento	145,343	4	36,336	72,902	,000
Bloque	2,954	3	,985	1,976	,172
Error	5,981	12	,498		
Total	945,560	20			
Total, corregido	154,278	19			

a. R al cuadrado = ,961 (R al cuadrado ajustada = ,939)

- *Tratamiento (aplicación de insecticidas biológicos):*

Visto la Tabla 10, el estadístico para el factor tratamiento es 72,902; generando una significancia $p = 0,000 < 0,05$. Por lo tanto, se concluye que uno de los cinco niveles del tratamiento aplicación de insecticidas biológicos es significativamente diferente en promedio.

- *Bloque:*

Visto la Tabla 10, el estadístico para bloques es 1,976; generando una significancia $p = 0,172 > 0,05$. Por lo tanto, se concluye que los bloques son homogéneos y el diseño no es eficiente.

4.1.7. Prueba Post Hoc del número promedio de *Thrips tabaci* L., 4 días después de la primera aplicación (DDA)

Tabla 11

*Prueba Post Hoc del número promedio de *Thrips tabaci* L., 4 DDA*

	Tratamiento	N	Subconjunto			
			1	2	3	4
HSD Tukey^{a,b}	T1	4	3,250			
	T3	4	4,575	4,575		
	T4	4		5,550	5,550	
	T2	4			6,975	
	T5	4				11,100
	Sig.			,121	,343	,087

Al aplicar la prueba de Tukey, comparando las medias por pares, se ha determinado que existe significancia entre $\mu_1 \neq \mu_4$, $\mu_1 \neq \mu_2$, $\mu_1 \neq \mu_5$, $\mu_3 \neq \mu_2$, $\mu_3 \neq \mu_5$, $\mu_4 \neq \mu_5$, $\mu_2 \neq \mu_5$; concluyendo que el mejor tratamiento aplicación de insecticidas biológicos es T1 (SPLINTER® 120, 100ml/cil), y el menos recomendada es el T5 (testigo).

4.1.8. Número promedio de *Thrips tabaci* L., 6 días después de la primera aplicación (DDA)

Se registró el número promedio de *Thrips tabaci* L., 6 días después de la aplicación (DDA) según el bloque y el tratamiento aplicado, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 12

*Promedio de *Thrips tabaci* por panoja floral, 6 DDA (26/11/2023)*

Tratamiento	Bloque				Promedio de <i>Thrips tabaci</i> /panoja floral
	B1	B2	B3	B4	
T1	1,4	2,5	1,3	2,1	1,8
T2	4,1	5,0	3,6	5,8	4,6
T3	2,0	3,8	2,4	3,3	2,9
T4	4,5	3,5	2,1	2,1	3,1
T5	12,4	11,6	13,0	13,1	12,5
Promedio de los tratamientos					5,0

Los datos recolectados muestran una clara diferencia entre los tratamientos, siendo el tratamiento 1 el que presenta los valores más bajos, mientras que el tratamiento 5 (testigo)

registra el mayor número promedio de trips por panoja floral. La unidad experimental con el menor resultado es T1 (SPLINTER® 120, 100ml/cil) en el bloque 3, con 1,3 trips por panoja floral; en comparación al T5 (testigo) en el bloque 4, que registra 13,1 trips por panoja floral, la unidad experimental con el mayor valor.

4.1.9. Análisis de varianza del número promedio de *Thrips tabaci* L., 6 días después de la primera aplicación (DDA)

Tabla 13

*Análisis de varianza del número promedio de *Thrips tabaci* L., 6 DDA*

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	302,852a	7	43,265	56,432	,000
Intersección	496,008	1	496,008	646,967	,000
Tratamiento	300,652	4	75,163	98,039	,000
Bloque	2,200	3	,733	,957	,445
Error	9,200	12	,767		
Total	808,060	20			
Total, corregido	312,052	19			

a. R al cuadrado = ,971 (R al cuadrado ajustada = ,953)

- *Tratamiento (aplicación de insecticidas biológicos):*

Visto la Tabla 13, el estadístico para el factor tratamiento es 98,039; generando una significancia $p = 0,000 < 0,05$. Por lo tanto, se concluye que uno de los cinco niveles del tratamiento aplicación de insecticidas biológicos es significativamente diferente en promedio.

- *Bloque:*

Visto la Tabla 13, el estadístico para bloques es 0,957; generando una significancia $p = 0,445 > 0,05$. Por lo tanto, se concluye que los bloques son homogéneos y el diseño no es eficiente.

4.1.10. Prueba Post Hoc del número promedio de *Thrips tabaci* L., 6 días después de la primera aplicación (DDA)

Tabla 14

*Prueba Post Hoc del número promedio de *Thrips tabaci* L., 6 DDA*

	Tratamiento	N	Subconjunto		
			1	2	3
HSD Tukey^{a,b}	T1	4	1,825		
	T3	4	2,875	2,875	
	T4	4	3,050	3,050	
	T2	4		4,625	
	T5	4			12,525
	Sig.			,332	,092

Al aplicar la prueba de Tukey, comparando las medias por pares, se ha determinado que existe significancia entre $\mu_1 \neq \mu_2$, $\mu_1 \neq \mu_5$, $\mu_3 \neq \mu_5$, $\mu_4 \neq \mu_5$, $\mu_2 \neq \mu_5$; concluyendo que el mejor tratamiento aplicación de insecticidas biológicos es T1 (SPLINTER® 120, 100ml/cil), y el menos recomendada es el T5 (testigo).

4.1.11. Número promedio *Thrips tabaci* L., 2 días después de la segunda aplicación (DDSA)

Se registró el número promedio de *Thrips tabaci* L., 2 días después de la segunda aplicación (DDSA) según el bloque y el tratamiento aplicado, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 15

*Promedio de *Thrips tabaci* por panoja floral, 2 DDSA (29/11/2023)*

Tratamiento	Bloque				Promedio de <i>Thrips tabaci</i> /panoja floral
	B1	B2	B3	B4	
T1	1,1	1,0	1,5	0,6	1,1
T2	2,1	3,6	3,6	3,6	3,2
T3	1,8	2,3	3,3	2,3	2,4
T4	2,8	3,1	2,9	4,0	3,2
T5	11,4	11,5	14,3	10,0	11,8
Promedio de los tratamientos					4.3

Los datos recolectados muestran una clara diferencia entre los tratamientos, siendo el tratamiento 1 el que presenta los valores más bajos, mientras que el tratamiento 5 (testigo) registra el mayor número promedio de trips por panoja floral. La unidad experimental con el menor resultado es T1 (SPLINTER® 120, 100ml/cil) en el bloque 4, con 0,6 trips por panoja floral; en comparación al T5 (testigo) en el bloque 3, que registra 14,3 trips por panoja floral, la unidad experimental con el mayor valor.

4.1.12. Análisis de varianza del número promedio de *Thrips tabaci* L., 2 días después de la segunda aplicación (DDSA)

Tabla 16

*Análisis de varianza del número promedio de *Thrips tabaci* L., 2 DDSA*

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	295,331a	7	42,190	54,223	,000
Intersección	376,712	1	376,712	484,154	,000
Tratamiento	290,743	4	72,686	93,416	,000
Bloque	4,588	3	1,529	1,966	,173
Error	9,337	12	,778		
Total	681,380	20			
Total, corregido	304,668	19			

a. R al cuadrado = ,969 (R al cuadrado ajustada = ,951)

- **Tratamiento (aplicación de insecticidas biológicos):**

Visto la Tabla 16, el estadístico para el factor tratamiento es 93,416; generando una significancia $p = 0,000 < 0,05$. Por lo tanto, se concluye que uno de los cinco niveles del tratamiento aplicación de insecticidas biológicos es significativamente diferente en promedio.

- **Bloque:**

Visto la Tabla 16, el estadístico para bloques es 1,966; generando una significancia $p = 0,173 > 0,05$. Por lo tanto, se concluye que los bloques son homogéneos y el diseño no es eficiente.

4.1.13. Prueba Post Hoc del número promedio de *Thrips tabaci* L., 2 días después de la segunda aplicación (DDSA)

Tabla 17

*Prueba Post Hoc del número promedio de *Thrips tabaci* L., 2 DDSA*

	Tratamiento	N	Subconjunto		
			1	2	3
HSD Tukey^{a,b}	T1	4	1,050		
	T3	4	2,425	2,425	
	T4	4		3,200	
	T2	4		3,225	
	T5	4			11,800
	Sig.			,242	,706

Al aplicar la prueba de Tukey, comparando las medias por pares, se ha determinado que existe significancia entre $\mu 1 \neq \mu 4$, $\mu 1 \neq \mu 2$, $\mu 1 \neq \mu 5$, $\mu 3 \neq \mu 5$, $\mu 4 \neq \mu 5$, $\mu 2 \neq \mu 5$; concluyendo que el mejor tratamiento aplicación de insecticidas biológicos es T1 (SPLINTER® 120, 100ml/cil), y el menos recomendada es el T5 (testigo).

4.1.14. Número promedio de *Thrips tabaci* L., 4 días después de la segunda de la aplicación (DDSA)

Se registró el número promedio de *Thrips tabaci* L., 4 días después de la segunda aplicación (DDSA) según el bloque y el tratamiento aplicado, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 18

*Promedio de *Thrips tabaci* por panoja floral, 4 DDSA (01/12/2023)*

Tratamiento	Bloque				Promedio de <i>Thrips tabaci</i> /panoja floral
	B1	B2	B3	B4	
T1	0,1	0,8	0,5	0,6	0.5
T2	2,4	4,3	3,9	2,6	3.3
T3	3,1	1,5	3,1	2,8	2.6
T4	3,4	2,5	3,1	4,1	3.3
T5	11,1	13,4	13,3	11,4	12.3
Promedio de los tratamientos					4.4

Los datos recolectados muestran una clara diferencia entre los tratamientos, siendo el tratamiento 1 el que presenta los valores más bajos, mientras que el tratamiento 5 (testigo) registra el mayor número promedio de trips por panoja floral. La unidad experimental con el menor resultado es T1 (SPLINTER® 120, 100ml/cil) en el bloque 1, con 0,1 trips por panoja floral; en comparación al T5 (testigo) en el bloque 2, que registra 13,4 trips por panoja floral, la unidad experimental con el mayor valor.

4.1.15. Análisis de varianza del número promedio de *Thrips tabaci* L., 4 días después de la segunda de la aplicación (DDSA)

Tabla 19

*Análisis de varianza del número promedio de *Thrips tabaci* L., 4 DDSA*

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	334,529a	7	47,790	64,356	,000
Intersección	387,200	1	387,200	521,423	,000
Tratamiento	332,985	4	83,246	112,104	,000
Bloque	1,544	3	,515	,693	,574
Error	8,911	12	,743		
Total	730,640	20			
Total, corregido	343,440	19			

a. R al cuadrado = ,974 (R al cuadrado ajustada = ,959)

- *Tratamiento (aplicación de insecticidas biológicos):*

Visto la Tabla 19, el estadístico para el factor tratamiento es 112,104; generando una significancia $p = 0,000 < 0,05$. Por lo tanto, se concluye que uno de los cinco niveles del tratamiento aplicación de insecticidas biológicos es significativamente diferente en promedio.

- *Bloque:*

Visto la Tabla 19, el estadístico para bloques es 0,693; generando una significancia $p = 0,574 > 0,05$. Por lo tanto, se concluye que los bloques son homogéneos y el diseño no es eficiente.

4.1.16. Prueba Post Hoc del número promedio de *Thrips tabaci* L., 4 días después de la segunda de la aplicación (DDSA)

Tabla 20

*Prueba Post Hoc del número promedio de *Thrips tabaci* L., 4 DDA*

Tratamiento	N	Subconjunto		
		1	2	3
T1	4	,500		
T3	4		2,625	
T4	4		3,275	
T2	4		3,300	
T5	4			12,300
Sig.		1,000	,800	1,000

Al aplicar la prueba de Tukey, comparando las medias por pares, se ha determinado que existe significancia entre $\mu_1 \neq \mu_3$, $\mu_1 \neq \mu_4$, $\mu_1 \neq \mu_2$, $\mu_1 \neq \mu_5$, $\mu_3 \neq \mu_5$, $\mu_4 \neq \mu_5$, $\mu_2 \neq \mu_5$; concluyendo que el mejor tratamiento aplicación de insecticidas biológicos es T1 (SPLINTER® 120, 100ml/cil), y el menos recomendada es el T5 (testigo).

4.1.17. Número promedio de *Thrips tabaci* L., 6 días después de la segunda aplicación (DDSA)

Se registró el número promedio de *Thrips tabaci* L., 6 días después de la aplicación (DDSA) según el bloque y el tratamiento aplicado, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 21

*Promedio de *Thrips tabaci* por panoja floral, 6 DDSA (03/12/2023)*

Tratamiento	Bloque				Promedio de <i>Thrips tabaci</i> /panoja floral
	B1	B2	B3	B4	
T1	0,0	0,5	0,6	0,4	0,4
T2	2,4	3,5	4,4	2,9	3,3
T3	2,1	3,0	2,6	2,8	2,6
T4	4,1	3,9	4,0	4,0	4,0
T5	15,9	13,1	11,4	14,9	13,8
Promedio de los tratamientos					4,8

Los datos recolectados muestran una clara diferencia entre los tratamientos, siendo el tratamiento 1 el que presenta los valores más bajos, mientras que el tratamiento 5 (testigo) registra el mayor número promedio de trips por panoja floral. La unidad experimental con el menor resultado es T1 (SPLINTER® 120, 100ml/cil) en el bloque 1, con 0,0 trips por panoja floral; en comparación al T5 (testigo) en el bloque 1, que registra 15,9 trips por panoja floral, la unidad experimental con el mayor valor.

4.1.18. Análisis de varianza del número promedio de *Thrips tabaci* L., 6 días después de la segunda aplicación (DDSA)

Tabla 22

*Análisis de varianza del número promedio de *Thrips tabaci* L., 6 DDA*

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	435,033a	7	62,148	52,061	,000
Intersección	465,613	1	465,613	390,042	,000
Tratamiento	434,595	4	108,649	91,015	,000
Bloque	,438	3	,146	,122	,945
Error	14,325	12	1,194		
Total	914,970	20			
Total, corregido	449,358	19			

a. R al cuadrado = ,968 (R al cuadrado ajustada = ,950)

- ***Tratamiento (aplicación de insecticidas biológicos):***

Visto la Tabla 22, el estadístico para el factor tratamiento es 91,015; generando una significancia $p = 0,000 < 0,05$. Por lo tanto, se concluye que uno de los cinco niveles del tratamiento aplicación de insecticidas biológicos es significativamente diferente en promedio.

- ***Bloque:***

Visto la Tabla 22, el estadístico para bloques es 0,122; generando una significancia $p = 0,945 > 0,05$. Por lo tanto, se concluye que los bloques son homogéneos y el diseño no es eficiente.

4.1.19. Prueba Post Hoc del número promedio de *Thrips tabaci* L., 6 días después de la segunda aplicación (DDSA)

Tabla 23

*Prueba Post Hoc del número promedio de *Thrips tabaci* L., 6 DDSA*

	Tratamiento	N	Subconjunto		
			1	2	3
HSD Tukey^{a,b}	T1	4	,375		
	T3	4	2,625	2,625	
	T2	4		3,300	
	T4	4		4,000	
	T5	4			13,825
	Sig.			,079	,427

Al aplicar la prueba de Tukey, comparando las medias por pares, se ha determinado que existe significancia entre $\mu_1 \neq \mu_2$, $\mu_1 \neq \mu_4$, $\mu_1 \neq \mu_5$, $\mu_3 \neq \mu_5$, $\mu_2 \neq \mu_5$, $\mu_4 \neq \mu_5$; concluyendo que el mejor tratamiento aplicación de insecticidas biológicos es T1 (SPLINTER® 120, 100ml/cil), y el menos recomendada es el T5 (testigo).

4.1.20. Eficacia de los insecticidas biológicos

Se determinó la eficacia de los insecticidas biológicos empleando la fórmula de Henderson – Tilton, y considerando todos los días evaluados, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 24

Eficacia de los insecticidas biológicos empleados

Tratamientos	Porcentaje (%)					
	2 DDA	4 DDA	6 DDA	2 DDSA	4 DDSA	6 DDSA
T1	41.8	70.2	85.2	90.8	95.8	97.2
T2	14.7	28.3	58.0	68.6	69.6	73.0
T3	38.3	54.3	75.0	77.8	76.5	79.1
T4	19.5	46.9	74.1	71.3	71.6	69.3

2DDA = 2 días después de la primera aplicación
 4DDA= 4 días después de la primera aplicación
 6DDA= 6 días después de la primera aplicación
 2DDSA= 2 días después de la segunda aplicación
 4DDSA= 4 días después de la segunda aplicación
 6DDSA= 6 días después de la segunda aplicación

Los datos recolectados muestran la eficacia de los insecticidas biológicos, siendo el T1(SPLINTER® 120, 100ml/cil) el que presenta los valores más altos durante todos los días evaluados, mientras que el T2(MICRO – BBS, 350ml/cil) registra el menor valor en todos los días evaluados excepto en el último, siendo el T4(LECADOR, 1L/cil) el que presenta el valor más bajo en el último día de evaluación.

Asimismo, en la Tabla 24, se muestra la eficacia de los insecticidas biológicos ante la infestación de *Thrips tabaci* L., observamos que el T1(SPLINTER® 120, 100ml/cil) a los 2 días después de la primera aplicación presenta una eficacia del 41,8%, alcanzando un 97,2% a los 6 días después de la segunda aplicación.

Con respecto al T2(MICRO – BBS, 350ml/cil), observamos el menor porcentaje de eficacia a los 2 días después de la primera aplicación, siendo de 14,7%, alcanzando su pico máximo a los 6 días después de la segunda aplicación con 73,0% de eficacia.

Con respecto al T3(DEEP GREEN, 350ml/cil), observamos una eficacia de 38,3% a los 2 días después de la primera aplicación, llegando a la última evaluación con un 79.1% de eficacia.

En cuanto al T4 (LECADOR, 1L/cil), observamos un 19,5% de eficacia a los 2 días después de la primera aplicación, logrando su máxima eficacia de 74.1% a los 6 días después de la primera aplicación.

4.1.21. Efecto residual de los insecticidas biológicos

Se determinó el efecto residual de los insecticidas biológicos empleando la fórmula de Henderson – Tilton, y considerando solo el último día de evaluación, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 25

Efecto residual los insecticidas biológicos

Tratamientos	Último día de evaluación
	6 DDSA
T1	97.2%
T2	73.0%
T3	79.1%
T4	69.3%

Los datos recolectados muestran el efecto residual de los insecticidas biológicos, siendo el T1 (SPLINTER® 120, 100ml/cil) el que presenta el mayor valor con 97.2%, seguido por el T3 (DEEP GREEN, 350ml/cil) con 79.1%, el T2 (MICRO – BBS, 350ml/cil) se encuentra en el tercer lugar con 73%, y, por último, el T4 (LECADOR, 1L/cil) con 69,3%.

4.2. Discusión

4.2.1. Evaluación de la reducción poblacional de *Thrips tabaci* Lindeman “trips” después de las aplicaciones

La mayor cantidad de *Thrips tabaci* L. muertos durante el lapso de las evaluaciones se logró a los 6 días después de la segunda aplicación (DDSA) con el T1(SPLINTER® 120, 100ml/cil), como se muestra en la Tabla 27, resultado que se va logrando tras las 5 evaluaciones previas posterior a la primera aplicación.

Con respecto al T1, constituido por el ingrediente activo Spinosad; extraído de la bacteria *Saccharopolyspora spinosa*; es usado, según Grové et. al. (2002), para el control de Trips en mango, debido a su acción neurotóxica activando los receptores de receptor acetilcolina nicotínico, causando mayor mortandad en individuos de Trips en diferentes estadios, con el pasar de los días.

Con respecto al T3, que tiene como ingrediente activo al *Metarhizium anisopliae*, logró su mayor número de individuos de *Thrips tabaci* L. muertos a los 2 días después de la

primera aplicación (DDA) superando a todos los otros tratamientos; tal como mencionan Morales et. al. (2019), que en la primera evaluación de su ensayo el tratamiento de *Metarhizium anisopliae* resultó ser uno de los ingredientes activos que causó mayor efecto sobre las poblaciones de *T. Palmi* “Trips”.

4.2.2. Evaluación del insecticida biológico más eficaz en el control de *Thrips tabaci* Lindeman “trips”, en panojas florales de *Mangifera indica*.

En la Tabla 24, se observa el porcentaje de eficacia de los tratamientos (T1, T2, T3, T4) respecto a la infestación de *Thrips tabaci* L., en panojas florales de *Mangifera indica*; se observa que el T1(SPLINTER® 120, 100ml/cil), logró el mayor porcentaje a los 2 días después de la primera aplicación, y se mantuvo considerablemente hasta los 6 días después de la segunda aplicación. Tal como menciona Sandoval (2022), el cual ha comprobado que la aplicación del Spinosad por aspersión foliar actuando por vía ingestión, controla los individuos de trips, especialmente adultos; viéndose reflejado esta teoría en los datos de eficacia del T1 en la Tabla 24.

En cuanto al T3, logró su mayor eficacia a los 6 días después de la segunda evaluación, siendo el segundo más eficaz de los cuatro tratamientos aplicados, contrastando con la información del ensayo realizado por Del Pilar y Villarte (2015), que obtuvieron como uno de los tratamientos más significativos al *Metarhizium anisopliae* con una eficacia de 89.9%.

Luego, evaluamos los tratamientos (T4 y T2), los cuales alcanzan su máxima eficacia a los 6 días después de la segunda aplicación (DDSA), siendo los menos eficaces en todas las fechas evaluadas ante el control de *Thrips tabaci* L. como mencionan Annamalai et al. (2016), que todas las concentraciones empleadas de *B. bassiana* y *L. lecanii*, dieron baja mortalidad variando de 9.40% a 10.10 % y 7.10% a 7.40 %, respectivamente a los 2 días

después del tratamiento (DDT), recomendando que; estos entomopatógenos pueden integrarse con las prácticas existentes del MIP en el control de *T. tabaci* L.

4.2.3. Evaluación del % de residualidad de los insecticidas biológicos en el control de *Thrips tabaci* Lindeman “trips”

El efecto residual se muestra en la tabla 25, en donde observamos que el T1 (SPLINTER® 120, 100ml/cil) es el que presenta mayor residualidad a la última fecha de evaluación, basándonos en los resultados de USAID (2019) el cual menciona que el efecto letal residual del Spinosad en condiciones de semicampo fue alto hasta por 7 semanas.

El T3 (DEEP GREEN, 350 ml/cil, de ingrediente activo *Metarhizium anisopliae*) logró el segundo mejor efecto residual de 79, 1%, comparándose con el estudio de Elizondo et. al. (2011) en donde obtuvo como resultado que el *M. anisopliae* causó patogenicidad superior al 70 % sobre los tres estadios de “Trips” *T. Palmi*.

El T2 (MICRO – BBS, 350 ml/cil, de ingrediente activo *Beauveria bassiana*) logró un efecto residual de 73,0%, contrastando con la opinión de Jaramillo (2012), el cual indica que *Beauveria bassiana*, está empleándose ampliamente en el control de plagas a nivel de la parte aérea de las plantas; donde sabemos que existe mayor evidencia de “Trips”.

El T4 (LECADOR, 1 L/cil, de ingrediente activo *Lecanicillium lecanii*) presentó una residualidad eficaz de 69,3%, el cual superado a lo mencionado por Elizondo et. al. (2011), sobre la patogenicidad de *L. lecanii*, que osciló entre el 60% y el 66% sobre los tres estadios de “Trips” *T. palmi*.

V.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Existe suficiente evidencia estadística para comprobar que por lo menos uno de los cuatro insecticidas biológicos tiene eficacia en el control de *Thrips tabaci* Lindeman “trips” en floración del cultivo de *Mangifera indica*.
- El grado inicial de *Thrips tabaci* L. superó el Umbral establecido de 10 Trips/panojas florales en el cultivo de *Mangifera indica*, logrando su mayor dispersión en el T5 (testigo) del Bloque 2, con un promedio de 15.5. individuos de *Thrips tabaci* L/panoja floral. En general, no se muestra una diferencia significativa en los bloques antes de la aplicación de tratamientos.
- El T1 (SPLINTER® 120, 100ml/cil) mostró el control más eficaz ante la presencia de individuos de *Thrips tabaci* L. en panojas florales de *Mangifera indica*. Iniciando con una eficacia de 41,8% a los 2 días después de la primera aplicación (DDA) y finalizando en la última evaluación (6 días después de la segunda aplicación, DDSA) con una eficacia de 97,2%, manteniendo su eficacia alta respecto a los otros tratamientos, en todas las fechas evaluadas.
- El efecto residual estimado en la última fecha de evaluación, de la aplicación de tratamientos respecto a la dispersión de *Thrips tabaci* L. en panojas florales de *Mangifera indica*, nos dice que todos los tratamientos poseen efecto residual a los 6 días después de la segunda aplicación (DDSA), mostrándola siguiente valoración; T1(SPLINTER® 120, 100ml/cil), T3(DEEP GREEN, 350 ml/cil), T2(MICRO – BBS, 350 ml/cil) y T4(LECADOR, 1L/cil), con eficacias de 97,2%, 79,1%, 73,0% y 69,3% respectivamente.

5.2. Recomendaciones

- Incluir los insecticidas biológicos a un programa de MIP ya establecido para lograr una mayor reducción poblacional de individuos de *Thrips tabaci* L. en pajos florales de *Mangifera indica*.
- Realizar futuras investigaciones mediante el uso de insecticidas biológicos en diferentes dosis, solos o combinados, para buscar el control más eficiente y con mayor rentabilidad ante la presencia de los Trips en panojas florales de *Mangifera indica*.

VI.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agroactivo. (2023). Biolecani (*cillium lecanii*). <https://agroactivocol.com/producto/sanidad-vegetal-alimentos-saludables/lecanicillum-biolecani-biolecani/>
- AGROPRODUCTORES (2021). Hongos benéficos: *Verticillium lecanii*. <https://agroproductores.com/verticillium-lecanii/#:~:text=Ciclo%20biol%C3%B3gico%20de%20Verticillium%20lecanii&text=La%20primera%20fase%20dura%20de,cut%C3%ADcula%20o%20por%20v%C3%ADDa%20oral>
- Annamalai, M., Kaushik, HD y Selvaraj, K. (2016) Bioeficacia de *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin y *Lecanicillium lecanii* Zimmerman contra *Thrips tabaci* Lindeman. proc. nacional Academia Sci., India, secta. B Biol. ciencia 86, 505–511. <https://doi.org/10.1007/s40011-014-0475-8>
- Arce, B., Granda, C., Javier, J., y San Martín, C. (2019). Manejo integrado del cultivo del mango Kent. *INIA* https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/966/1/Arce-Manejo_integrado_cultivo_mango_kent.pdf
- Arrieche, N., Paz, R., Montagne, A., y Morales, J. (2006). Estudios biológicos de *Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera: Thripidae) en cebolla, en el Estado Lara, Venezuela. *Revista Scielo*, 18 (n.3), pp.149-154. ISSN 1316-3361 http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-33612006000300003
- Barrera, R. (2013). Caracterización y viabilidad del hongo entomopatógeno *Metarhizium anisopliae*, en el laboratorio de control biológico del ITZM. (Informe N° 1). http://www.itzonamaya.edu.mx/web_biblio/archivos/res_prof/agro/agro-2013-5.pdf
- Bayer (2018). Daño ocasionado por trisanópteros o trips. <https://www.vegetables.bayer.com/es/es-es/recursos/disease-guides/cebolla/fusarium-foot-rot-2.html>

- Buechel, T. (2020). Bichos en el sustrato de los trips. *PROMIX*.
<https://www.pthorticulture.com/media/3747/bichos-en-el-sustrato-los-trips-es.pdf>
- Cabrera, J. (s.f). Trips de hortalizas. *CROPLIFE*.
<https://www.croplifela.org/es/plagas/listado-de-plagas/trips-de-hortalizas#:~:text=Condiciones%20que%20favorecen%20su%20desarrollo,alrededor%20de%2030%C2%B0C>).
- Casados, J. (2021). *Producción de espinosinas en sistemas de lote, lote alimentado y continuo de la bacteria Saccharopolyspora Spinosa*. (Tesis de Maestría) Universidad Veracruzana.
<https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/1944/50560/CasadosMolarJuana.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Castillo, P. (2022). Descripción botánica, taxonomía y clasificación. AGROSAVIA. *Modelo productivo del mango de azúcar (Mangifera indica L.) para el departamento del Magdalena*. <https://doi.org/10.21930/agrosavia.model.7405170.Cap6>
- Contreras, J., Pedro, A., Sánchez, j., y Lacasa, A. (1998). Influencia de las temperaturas extremas en el desarrollo de *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae). *Revista Dialnet*. 24 (n. 2), pp 251 -266. ISSN 0213-6910
https://www.miteco.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf_plagas%2FBSVP-24-02-251-266.pdf
- Córdova, C. (s.f). Manejo de la floración en el cultivo de mango. *SEDIR*
<https://sedir.org.pe/manejo-de-floracion-de-mango.php>
- Coria, V. M. A. (2009). Tecnología para la producción de aguacate. 2da Edición, Editado por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agrícolas. Mich. México. 222p
<https://www.intagri.com/articulos/fitosanidad/manejo-integrado-del-trips>

- Dávila, S. (2020). *Efecto de bioinsecticidas para el control de trips (Frankliniella occidentalis) en el cultivo de maracuyá, Echeandía – Bolívar.* (Tesis de pregrado) Universidad Agraria del Ecuador. https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/DAVILA%20VALERO%20SABRINA%20ELIZABETH_compressed.pdf
- Del Pilar, M y Villarte, I. (2015). *Control de trips de la mancha roja (Chaetanaphothrips signipennis, Bagnall 1914), con insecticidas bioracionales en cultivo de banano, Cantón Pasaje.* (Tesis de pregrado) Unidad Academica de Ciencias Agropecuarias. http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/3020/1/CD00010_TRABAJO DE TITULACION.pdf
- Dulanto, J., y Aguilar, M. (2011). Manejo integrado en producción y sanidad de mango. https://www.agrobanco.com.pe/pdfs/CapacitacionesProductores/Mango/MANEJO_INTEGRADO_EN_PRODUCION_Y_SANIDAD_DE_MANGO.pdf
- Duran, Y. (2012). Evaluación de insecticidas para control de plagas en mango (*Mangifera indica*) en tierra caliente, Guerrero, México. COLPOS DIGITAL.
- Elizondo, A.; Murguido, C. y Matamoros, M. (2011). Patogenicidad de los hongos *Metarhizium anisopliae* (metschn.), *Lecanicillium lecanii* (zimm.) Zare & Gams y *Beauveria bassiana* (bals.-criv.) vuill. sobre *Thrips palmi* Karny en el cultivo de la papa (*Solanum tuberosum* L.). Fitosanidad 15(3): 147-151. <https://www.redalyc.org/pdf/2091/209122682003.pdf>
- Fernández, Tito. (2020). *Evaluación de la aplicación de Beauveria bassiana y Metarhizium anisopliae para el control de trips (Frankliniella occidentalis) en rosas.* (Tesis de pregrado) Universidad Central del Ecuador <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/21410/1/T-UCE-0004-CAG-243.pdf>

- Flores, F. y Juárez, M. (2018). Mecanismos de acción de los productos. *AGRITOTAL*
<https://www.agritotal.com/nota/mecanismos-de-accion-de-los-productos-para-el-control-de-plagas/>
- FRESH FRUIT. (2022) Campaña de mango cerró en positivo, pero no fue suficiente para recuperar los niveles prepandemia.
<https://freshfruit.pe/2022/08/21/campana-de-mango-cerro-en-positivo-pero-no-fue-suficiente-para-recuperar-los-niveles-prepandemia/>
- FRUIT TODAY. (2020). Los trips son una de las plagas que producen más pérdidas económicas en la agricultura mundial.
<https://fruittoday.com/los-trips-son-una-de-las-plagas-que-producen-mas-perdidas-economicas-en-la-agricultura-mundial/>
- Futureco Bioscience (2022). Modo de acción de los insecticidas biológicos.
<https://www.futurecobioscience.com/insecticidas-biologicos/#:~:text=Los%20insecticidas%20biol%C3%B3gicos%20son%20bacterias, en%20los%20cultivos%20de%20campo.>
- García, P. (2012). *Control químico en mango (Mangifera indica L) contra escama blanca y trips en tierra blanca, Veracruz, México.* (Tesis de Maestría) Colegio de Postgrados
http://colposdigital.colpos.mx:8080/jspui/bitstream/10521/1734/1/Garcia_Escamilla_P_MC_Entomologia_Acarologia_2012.pdf
- Gobierno de México, (2022). Spinosad, tecnología segura para el control de plagas.
<https://prod.senasica.gob.mx/ALERTAS/inicio/pages/single.php?noticia=15001#>
- Godoy, S. (2014). *Determinación de especies de insectos de la familia thysanoptera: thripidae que afectan al cultivo de rosas en dos zonas florícolas de Pichincha – Ecuador.* (Tesis pregrado) Universidad de las Fuerzas Armadas
<https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/8920/1/T-ESPE-048070.pdf>

- Góngora, C., Marín, P. y Benavides, P. (2009). Claves para el éxito del hongo *Beauveria bassiana* como controlador biológico de la broca del café. *CENICAFE*.
<https://doi.org/10.38141/10779/0384>
<https://www.cenicafe.org/es/publications/avt0384.pdf>
- González, J. García, F.; Benages, E., Y Royo S. (1992). Control biológico del trips *Frankliniella occidentalis* (Pergande) en fresón. *Bol. San. Veg. Plagas*, 18 (1): 265-288.
https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_plagas/BSVP-18-01-265-288.pdf
- Grové, T., Giliomee, J.H., Pringle, K.L. 2001. Thrips (Thysanoptera) species associated with mango trees in South Africa. *African Entomology* 9(2): 153–162.
https://www.researchgate.net/publication/289769975_Thrips_Thysanoptera_species_associated_with_mango_trees_in_South_Africa
- Guerrero, J. (2017). *Evaluación de microorganismos entomopatogenos y trampas para el control de (Chaetanaphothrips signipennis) THRIPS "de la Mancha Roja" en el cultivo de Banano Orgánico en el valle del Chira*. (Tesis de pregrado) Universidad Nacional de Piura. <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1260/AGR-GUE-URB-17.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gutiérrez, M. (2016). *Efecto de insecticidas biológicos para el control de mosca blanca (Bemisa tabaci) y rendimiento del cultivo del frijol (Phaseolus vulgaris) en condiciones climáticas del Valle de Huánuco – 2016*. (Tesis de pregrado) Universidad Nacional Hermilio Valdizan
https://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13080/1917/TD_Gutierrez_Solorzano_Maria.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Intagri. (2016). Obtenido de Manejo del Trips de la Cebolla:
<https://www.intagri.com/articulos/fitosanidad/manejo-del-trips-de-la-cebolla#>
- Jaramillo, J. (2012). Evaluación y validación de mezclas de *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin y *Metarhizium anisopliae* (Metschnikoff) Sorokin para el control de la broca del café en frutos infestados caídos al suelo (en línea). Tesis M. Sc. Medellín. Colombia. Universidad Nacional de Colombia.
<http://www.bdigital.unal.edu.co/8877/1/1053765208.2012.pdf>
- Lario, I., Campos, M., Padilla, M., Villanueva, S. (2018). *Introducción a la tecnología del mango*.
<https://ciatej.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1023/388/1/Libro%20Mango.pdf>
- León, R. (2023). Casma, nuevo gigante agroexportador. *AGROFEST*.
<https://agrofest.pe/casma-nuevo-gigante-agroexportador/>
- MIDRAGI. (2022). Perú exportó más de 240 mil toneladas de mango durante campaña 2021-2022. *SENASA*
<https://www.senasa.gob.pe/senasacontigo/midagri-peru-exporto-mas-de-240-mil-toneladas-de-mango-durante-campana-2021-2022/#:~:text=Con%20la%20participaci%C3%B3n%20de%205780,m%C3%A1s%20de%2032%20mercados%20internacionales.>
- Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural (2008), *Morfología del mango*.
https://www.mapa.gob.es/app/materialvegetal/docs/MORFOLOGIA%20DEL%20MANGO_No%20usar.pdf
- Monteon, A., Damián, A., Cruz, B., Duran, Y., Piedragil, B., Grifaldo, P., Hernández, E., García, P. (2020). Eficacia de insecticidas botánicos y biorracionales para el control de trips (Thysanoptera: Thripidae) en árboles de mango en Veracruz, México. *Revista*

- Bio Ciencias* 7, e1031. DOI <https://doi.org/10.15741/revbio.07.e1031>
https://www.researchgate.net/publication/346642864_Eficacia_de_insecticidas_botanicos_y_biorracionales_para_el_control_de_trips_Thysanoptera_Thripidae_en_arboles_de_mango_en_Veracruz_Mexico
- Molinatti, M. (2021). Los trips en la agricultura: Pequeños insectos que causan grandes problemas. *TECNOVITA*
<https://tecnovitaca.com/trips-agricultura/>
- Nava, E., García, C., Camacho, J. y Vasquez, E. (2012). Bioplaguicidas: una opción para el control biológico de plagas. *RA XIMHAI*. 8 (3). 17 – 29.
<https://www.redalyc.org/pdf/461/46125177003.pdf>
- Ortiz, M. (1980). *Thrips tabaci* Lindeman como problema en plantaciones de Olivo. *Revista Peruana de Entomología*. 18 (Num. 1), 161.
<https://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/entomologia/v23/pdf/a38v23.pdf>
- Padilla, V. (2017). *Bioinsecticidas*. (Tesis de grado). Universidad de La Laguna. Facultad de Ciencias. <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/4277/Bioinsecticidas.pdf>
- Pavone, D. (2021). *Beauveria bassiana*: Una alternativa en el Manejo Integrado de plagas y enfermedades agrícolas. *TECNOVITA*
<https://tecnovitaca.com/beauveria-bassiana/>
- PROAIN TECNOLOGÍA AGRÍCOLA (2020). Manejo integrado de plagas en la producción de frijol. *PROAIN*. <https://proain.com/blogs/notas-tecnicas/manejo-integrado-de-plagas-en-la-produccion-de-frijol>
- Punt, L. (2018). Manejo del Trips Occidental de las Flores en Cultivos en Invernadero. *USDA NIFA CPPM*.
<https://ipm.cahnr.uconn.edu/wp-content/uploads/sites/3216/2022/08/Manejo-del-Trips-Occidental-de-las-Flores-en-Cultivos-en-Invernadero-.pdf>

- Ramírez, D. (2003). Control de trips o piojillos y gusanos de la cebolla. (Ficha Técnica N° 2).
Fundación Hondureña de Investigación Agrícola.
http://www.fhia.org.hn/descargas/programa_de_hortalizas/hoja_tecnica_No_02.pdf
- Redacción Gestión (2020). Inacal aprobó norma técnica para promover estándares de calidad en exportación del mango fresco. *GESTIÓN*. <https://gestion.pe/economia/inacal-aprobo-norma-tecnica-para-promover-estandares-de-calidad-en-exportacion-del-mango-fresco-noticia/>
- Restrepo, T. (2015). *Aislamiento, identificación y evaluación de hongos entomopatógenos como posibles agentes de control de trips (Thysanoptera: Thripidae) asociados a cultivos de aguacate (Persea americana Miller)*. (Tesis de pregrado) Universidad Nacional de Colombia
<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/54531/1037590998.2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Romero, M. (2022). *Aplicación de diferentes dosis de aceite de neem para control de thrips tabaci en el cultivo de cebolla china en condiciones del Valle de Huaral*. (Tesis de pregrado) Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión
<https://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/20.500.14067/6556>
- Rodríguez, L., Fernández, D., (2010). *Manejo de la floración del Mango*. AGROCABILDO.
https://www.agrocabildo.org/publica/Publicaciones/subt_187_mango.pdf
- Sanchez, A. (2011). *El entomopatógeno Metarhizium anisopliae en el control de Aedes aegypti (L.)*. (Tesis de pregrado). Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”
<http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/2511/El%20entomopat%C3%B3geno%20Metarhizium%20anisopliae%20en%20el%20control%20de%20%282%29.pdf?sequence=1#:~:text=El%20ciclo%20de%20vida%20de,aproximadamente%2090%25%20durante%2014%20h.>

- Sandoval, J. (2022). *Evaluación de la eficacia del insecticida Spinosad con y sin el uso de dos coadyuvantes tensoactivos en el control de Frankliniella occidentalis bajo condiciones de laboratorio* (Trabajo para optar el título de Agrónomo) Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD.
<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/48985/jgsandovalb.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- SENASICA (2022) Análisis del comportamiento de apareamiento y rechazo de *Thrips tabaci*.
<https://prod.senasica.gob.mx/ALERTAS/inicio/pages/single.php?noticia=14404#>
- SOLAGRO (2019). *Beauveria bassiana*, ¿cómo actúa frente a plagas?
<https://solagro.com.pe/blog/que-y-como-se-desarrolla-el-hongo-beauveria-bassiana/>
- Morales, A.; Moreno, D.; Del Pozo, E.; García, I. y Lamz, A. (2019). Efecto de tres hongos benéficos y Azufre sobre insectos nocivos en el cultivo del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L). Editorial Inca (40)3. file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/nadia,+e01.pdf
- Stay, P. (2018). Manejo Integrado de plagas y enfermedades. Trips de la cebolla. (Ficha Técnica 14). INIA
<https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/66739/Ficha%20T%C3%A9cnica%20INIA%20N%C2%B0%2014?sequence=1&isAllowed=y>
- Torrado, E. (2019). Evaluación de tres mallas anti-trips basadas en la morfología corporal de los trips y la abertura de los agujeros de las mallas. *METAFLOR- AGRO*
<https://www.metroflorcolombia.com/evaluacion-de-tres-mallas-anti-trips-basadas-en-la-morfologia-corporal-de-los-trips-thysanoptera-thripidae-y-la-abertura-de-los-agujeros-de-las-mallas/#:~:text=Los%20trips%20se%20caracterizan%20morfol%C3%B3gicamente,u n%20cuerpo%20alargado%20y%20angosto>

- Torres, L., Lacasa, A., Bielza, P., Y Meco, R., (1994). Dinámica poblacional de *Thrips tabaci* Lind. (Thysanoptera: Thripidae) sobre liliáceas hortícolas en Castilla-La Mancha. Bol. San. Veg. Plagas, 20(2): 661-677.
<https://www.miteco.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/plagas/BSVP-20-03-661-677.pdf>
- Urbina, A. y Ruíz. Y. (2019). *Beauveria bassiana*: Un hongo bioinsecticida. SABER MAS.
<https://www.sabermas.umich.mx/archivo/la-ciencia-en-pocas-palabras/503-numero-56/971-beauveria-bassiana-un-hongo-bioinsecticida.html>
- USAID (2019). Spinosad para el control del mosquito *Aedes aegypti* en honduras. From the American people. https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00TZXS.pdf
- Vargas, A. (2019). Evaluación de plagas en cultivo de palto. Slideshare.
<https://es.slideshare.net/ANTONIOVARGASLINARES/evaluacin-de-plagas-en-cultivo-de-palto>
- Valle, S., Torres, R., Caicedo, W., Abril, R. y Sucoshañay, D. (2020). Aislamiento y caracterización de *Metarhizium spp.* de cultivos de caña de azúcar y su patogenicidad contra *Mahanarva andigena* (Hemiptera: Cercopidae). CIENCIA Y TECNOLOGIA AGROPECUARIA. 23 (1) https://doi.org/10.21930/rcta.vol23_num1_art:2361
- Vergara, J. (2019). Efecto de *Lecanicillium lecanii* (Zimm.) sobre *Tetranychus sp.* en rosa (*Rosa sp.*). (Tesis de pregrado) Universidad Nacional de Cajamarca.
<https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/3477/EFFECTO%20DE%20Lecanicillium%20lecanii%20%28Zimm.%29%20SOBRE%20Tetranychus%20sp.%20EN%20ROSA%20%28Rosa%20sp.%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Vivar, O. (2018). Toxicidad del bioinsecticida *Sapindus saponaria* (boliche) sobre la plaga *Myzus persicae* (pulgón verde) de la *Hibiscus rosa sinensis* (cucarda) para la disminución del uso de plaguicidas sintéticos. (Tesis de pregrado). Universidad César

Vallejo. Los Olivos, Lima, 2018.

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/18457>

Weather Spark (2023). El clima y el tiempo promedio en todo el año en Casma.

<https://es.weatherspark.com/y/19910/Clima-promedio-en-Santa-Per%C3%BA-durante-todo-el-a%C3%B1o>

Williams, T. (2023). Soil as an Environmental Reservoir for Baculoviruses: Persistence,

Dispersal and Role in Pest Control. *SOIL SYSTEMS*. 7 (1), 29, <https://doi.org/10.3390/soilsystems7010029>

Wu, S., Gao, Y., Xu, X., Zhang, Y., Wang, J., Lei, Z. y Smagghe, G. (2013). Evaluación en

laboratorio e invernadero de una nueva cepa entomopatógena de *Beauveria bassiana* para el control del trips de la cebolla *Thrips tabaci*. *Ciencia y tecnología de biocontrol*, 23(7), 794–802. doi:10.1080/09583157.2013.794896. <https://scihub.se/10.1080/09583157.2013.794896>

VII.ANEXO

Anexo 1: Ficha técnica del producto DEEP GREEN

FICHA TECNICA DEEP GREEN

DATOS DE LA EMPRESA

Empresa Comercializadora : FARMAGRO S.A.
Titular de Registro : FARMAGRO S.A.
Número de Registro : PBUA N° 165-SENASA

IDENTIDAD

Composición : *Metarhizium anisopliae*
Concentración : 4%
Formulación : Suspensión concentrada
Clase de Uso : Insecticida Biológico

CARACTERISTICAS

DeepGreen es un insecticida biológico compuesto por *Metarhizium anisopliae* que actúa por contacto, al ser aplicado sobre el insecto plaga se adhiere y penetra en su interior colonizándolo y causándole la muerte.

Las aplicaciones de **DeepGreen** deben hacerse dirigida sobre la plaga y sus áreas de desplazamiento.

DeepGreen no genera riesgos de toxicidad para el hombre, organismos benéficos o el medio ambiente, siendo una alternativa efectiva en el manejo de plagas mediante control biológico.

PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS

•Densidad	: No Aplica
•Estado Físico	: Líquido
•Color	: Verde característico
•Olor	: Ligeramente a aceite
•Explosividad	: No explosivo
•Corrosividad	: No corrosivo
•Estabilidad en Almacenamiento	: Es estable bajo condiciones normales de manipulación y almacenamiento por 2 años.

MODO DE ACCION

DeepGreen actúa por contacto.

MECANISMO DE ACCION

DeepGreen actúa sobre el insecto plaga adhiriéndose y penetrándolo en su interior colonizándolo y causándole la muerte.

RECOMENDACIONES DE USO

CULTIVO	PLAGA		DOSIS (g/cil de 200L)	U.A.C (Días)	LMR (ppm)
	Nombre Común	Nombre científico			
Tomate	Caracha	<i>Prodiplosis longifila</i>	350 mL/Cil	N.R	N.R
Pallar	Lotiro	<i>Empoasca kraemeri</i>	350 -400 mL/Cil	N.R	N.R

U.A.C.: Última aplicación antes de la cosecha
n.r.: no requiere

L.M.R.: Límite máximo de residuos

CONDICIONES DE APLICACIÓN

DeepGreen debe aplicarse siempre al inicio de la infestación, a la aparición de primeros estadios de la plaga y en estadios expuestos al contacto con el producto. Para aplicaciones más tardías, aumente la dosis y la frecuencia de aplicación teniendo siempre en cuenta que la plaga debe estar expuesta al contacto con el producto. Antes de aplicar el producto asegúrese que no se encuentren residuos de otros productos en los tanques o canecas de mezcla, ni en las mangueras de aplicación, para lo cual se recomienda lavarlos por lo menos varias veces con abundante agua.

PREPARACION DE LA MEZCLA:

Coloque primero parte del volumen de agua y luego agregue **DeepGreen** en la medida correspondiente a la aplicación que vaya a realizar. Enjuague los recipientes que se hayan untado de producto, vertiendo el enjuague sobre la mezcla a aplicar. Mezcle muy bien. Agregue el agua restante para ajustar la dosis correcta. Agite de nuevo la mezcla total hasta que quede homogénea y emulsionada. Aplique inmediatamente. No guarde mezcla para ser aplicada más tarde. Agite periódicamente la mezcla durante la aplicación si esta toma más de media hora.

COMPATIBILIDAD

DeepGreen puede ser usado en programas de manejo integrado de plagas MIP y manejo integrado de cultivos MIC, en rotación con otros plaguicidas. Es incompatible con ácidos, bases, químicos oxidantes y biocidas pueden inactivar el producto.

REINGRESO A UN ÁREA TRATADA

Se recomienda no ingresar a las áreas tratadas hasta 4 horas después de la aplicación.

FITOTOXICIDAD

DeepGreen no es fitotóxico, ni fitopatogeno.

CATEGORIA TOXICOLÓGICA

Ligeramente Tóxico

Precaución

Anexo 2: Ficha técnica del producto SPLINTER® 120 SC

	<i>FICHA TÉCNICA</i>	Revisión: 09 Aprobado: JR Fecha: 07-06-16 Página 1 de 3
		

Producto	:	SPLINTER® 120 SC
Ingrediente activo	:	Spinosad
Concentración	:	120 g/L
Formulación	:	Suspensión Concentrada
Grupo químico	:	Spinosyn
Clase de uso	:	Insecticida Agrícola
Registro	:	PQUA Nº 510 - SENASA
Titular	:	SILVESTRE PERÚ S.A.C.
Distribuidor	:	SILVESTRE PERÚ S.A.C.

TOXICOLOGÍA DEL PRODUCTO

SPLINTER® 120 SC es un insecticida agrícola categorizado como **LIGERAMENTE PELIGROSO**.

MECANISMO Y MODO DE ACCIÓN

SPLINTER® 120 SC es un biopesticida compuesto por una mezcla de las spinosinas A y D, que actúan sobre los receptores post-sinápticos de la acetilcolina nicotínica y los receptores GABA. Tiene actividad de contacto sobre huevos, larvas y adultos.

SPLINTER® 120 SC posee un modo de acción único, junto con un alto grado de actividad en las plagas objetivas y baja toxicidad para los muchos artrópodos benéficos, lo cual, hacen de **SPLINTER® 120 SC** una nueva y excelente herramienta para el manejo de insectos plaga.

CONSIDERACIONES PARA LA APLICACIÓN

- **SPLINTER® 120 SC** posee mayor efecto por ingestión y contacto, con acción traslaminar o de penetración.
- Para el control eficaz de huevos aplicar **SPLINTER® 120 SC** realizar la aplicación dirigida a los mismos.
- No reingresar al área tratada sin protección hasta 24 horas después de aplicar el producto.
- **SPLINTER® 120 SC** tiene una prolongada actividad residual.
- **Aplicar a primeras horas de la mañana y/o por la tarde.**
- Usar equipo de protección personal durante la manipulación, mezcla y aplicación del producto.
- Asegurar que la aplicación del producto sea uniforme, verificando que los equipos de aplicación se encuentren debidamente calibrados.
- Rotar con productos de diferente modo de acción para evitar el desarrollo de resistencia de la plaga objetivo.

COMPATIBILIDAD

SPLINTER® 120 SC es compatible con la mayoría de plaguicidas de uso común excepto con aguas carbonatadas. Se recomienda realizar una prueba previa de compatibilidad.

FITOTOXICIDAD

SPLINTER® 120 SC no es fitotóxico para los cultivos recomendados si se siguen las recomendaciones dadas en la etiqueta.

Calle Arica 242 Miraflores. Lima 18 - Perú. Teléfono 51(1) 617-3300
Correo electrónico: sec@silvestre.com.pe Página web: www.silvestre.com.pe

Página 1 de 3

CUADRO DE USOS

CULTIVO	PLAGA		DOSIS		PC (días)	LMR (ppm)
	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ml/200 L	ml/ ha		
ARÁNDANO	Gusano perforador grande de la bellota	<i>Heliothis virescens</i>	75	-	3	0.4
ALCACHOFA	Gusano perforador grande de la bellota	<i>Heliothis virescens</i>	75	-	2	0.2
CEBOLLA	Trips	<i>Thrips tabaci</i>	50 - 100	-	3	0.2
ESPÁRRAGO	Gusano cogollero	<i>Spodoptera frugiperda</i>	100	-	1	0.01
PALTO	Gusano del cesto	<i>Oiketicus kirbyi</i>	50	-	1	0.01
PIMIENTO	Gusano perforador de frutos	<i>Heliothis virescens</i>	100	200	1	0.4
	Gusano ejército	<i>Spodoptera frugiperda</i>	80	-	1	0.3
VID	Trips	<i>Frankliniella occidentalis</i>	50 - 100	-	7	0.5

PC: Período de Carencia (días).

LMR: Límite máximo de residuo (ppm: partes por millón).

REGISTROS Y TOLERANCIAS DE RESIDUOS

Para informarse sobre los límites máximos de residuos (LMR) o tolerancias establecidas en los principales cultivos, visite los siguientes links.

EU Pesticide Database: (Comunidad Europea)
<http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/public/?event=homepage&language=EN>
Environmental Protection Agency: (Estados Unidos)
http://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?c=ecfr&sid=1c8cd959ef0d373fb7620f42c8445cca&tpl=/ecfrbrowse/Title40/40cfr180_main_02.tpl


TELÉFONOS DE EMERGENCIA
CICOTOX: 328 7700
ESSALUD: 411 8000 (opción 4)
CISPROQUIM: 0800-50847

MANEJO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS Y ENVASES VACÍOS

- Después de usar el contenido, enjuague tres veces el envase y vierta la solución en la mezcla de aplicación y luego inutilícelo, triturándolo o perforándolo y deposítelo en el lugar destinado por las autoridades locales para este fin.
- Realizar obligatoriamente el triple lavado del presente envase.
- Devuelva el envase triple lavado al centro de acopio autorizado.

PRESENTACIONES COMERCIALES

SPLINTER® 120 SC cuenta con registro para las siguientes presentaciones: 100 ml, 200 ml, 250 ml, 500 ml, 1 L, 4L, 8 L, 10 L, 20 L y 200 L.



agrobióticos
sembrando vida...

LECA DOR

INSECTICIDA

Composición:





<i>Lecanicillium lecanii</i>	30%
Ingredientes Inertes	70%

¿QUÉ HACE?

El hongo benéfico *lecanicillium lecanii*, parasita a los insectos picadores chupadores (homópteros), lepidópteros y coleópteros en estado larval.

¿CÓMO LO HACE?

La forma de parasitismo consiste en cubrir la superficie de la plaga e invadir su interior a través de los haustorios los cuales penetran y absorben los fluidos del insecto plaga. El hongo en contacto con el insecto entra en competencia con la microflora cuticular, produciendo un tubo germinativo que atraviesa el tegumento del insecto y se ramifica dentro de su cuerpo, secretando toxinas que provocan la muerte del hospedante. El insecto muerto queda momificándolo y bajo condiciones de humedad, se cubre posteriormente de una esporulación blanquecina - amarillenta.

Cultivos	Plagas	Dosis
	• <i>Trips (Thrips)</i>	1 Lt/Cil
	• Mosca Negra (<i>Aleurotrachelus tracheoides</i>) • Queresa del Palto (<i>Fiorinia fiorineae</i>) • Queresa redonda (<i>Hemiberlesia cyanophylli</i>)	1 Lt/Cil 1 Lt/Cil 1 Lt/Cil
	• Queresa redonda (<i>Hemiberlesia cyanophylli</i>)	1 Lt/Cil
	• Mosca Negra (<i>Aleurotrachelus tracheoides</i>) • Mosca Blanca (<i>Bemisia tabaci</i>)	1 Lt/Cil 1 Lt/Cil

COMPATIBILIDAD

Es compatible con la mayoría de productos, excepto con los de reacción alcalina. Se puede mezclar con aceite y/o jabón agrícola para su mejor acción. Se hacen mezclas con insecticidas para evitar resistencia de las plagas, además la mezcla POTENCIALIZA la acción de ambos


RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

Producto no tóxico sin embargo se debe proteger de acuerdo a las normas GLOBAL GAP. Tener precaución de no poner en contacto con los ojos. Terminada la aplicación, lavarse con abundante agua y jabón; y cambiarse de ropa.

FICHA TÉCNICA


Cal. Cusihuaman Mz. C2
Urb. Santa Luzmila Nro. 22 Lima - Lima - Comas
Cel.: 981455604 - 951387863- 951387819
www.agrobioticos.com
campo@agrobioticos.com

Anexo 4: Ficha técnica del producto MICRO – BBS



FICHA TÉCNICA

Código: MCA-BBS-23
Versión: 01
Fecha de vigencia: Abril 2023



MICRO-BBS

Bioinsecticida

MICROAGRO PERU S.A.C.

INGREDIENTES ACTIVOS	
<i>Beauveria bassiana</i>	1×10^9 UFC/mL
Activador energético	c.s.p. 1 L
FORMULACIÓN	
<i>Suspensión concentrada</i>	
CLASE DE USO	
<i>Bioinsecticida</i>	

CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS
<i>pH: 4.0 - 5.0</i>
<i>Estado físico: Líquido</i>
<i>Color: Blanco lechoso</i>
<i>Olor: Característico</i>
<i>Explosividad: No explosivo</i>
<i>Corrosividad: No corrosivo</i>
<i>Estabilidad en almacenamiento: Mantener el producto en un lugar fresco y seco, preferentemente a temperaturas menores a 25°C.</i>

WWW.MICROAGRO.PE
+51 970 193 259

DESCRIPCIÓN

MICRO-BBS es un bioinsecticida a base de *Beauveria bassiana* que es un hongo deuteromiceto que crece de forma natural en los suelos, por su poder entomopatógeno es utilizado como controlador biológico sobre diferentes insectos del orden Coleóptera, Hemíptera, Homóptera, Lepidóptera y Ortóptera.

MODO DE ACCIÓN

Por contacto, al ser aplicado, se activan las esporas contenidas en el producto entrando en contacto con la cutícula de los insectos e iniciando su actividad infectiva. El tubo germinativo penetra la cutícula del insecto, las hifas del hongo invaden la parte interna del insecto, además, el hongo genera toxinas que enferman al insecto, que se debilita, deja de comer, se vuelve lento, disminuye su reproducción y finalmente muere. El hongo, que también llega al fin de su ciclo parasitario, sale por las partes más blandas del cuerpo de los insectos (articulaciones) y forma esporas, las cuales inicialmente pueden infectar a otros insectos o en caso contrario permanecer en el ambiente de preferencia en el suelo, donde puede tener una fase saprofitica si no encuentra un nuevo huésped que infectar.

CUADRO DE USOS

CULTIVOS	NOMBRE DE LA PLAGA		DOSIS		PC (días)	LMR
	N. COMÚN	N. CIENTÍFICO	L/Cil (Foliar)	L/ha (Suelo)		
Café	Broca del café	<i>Hypothenemus hampei</i>	3 - 6	10 - 20	0	N/A
Frutales	Gallinita ciega	<i>Phyllophaga</i> spp.			0	N/A
	Arañita roja	<i>Tetranychus urticae</i>			0	N/A
	Picudo negro	<i>Cosmopolites</i> sp.			0	N/A
	Complejo de queresas	<i>Lepidosaphes beckii</i> , <i>Hemiberlesia</i> sp., <i>Pinnaspis</i> sp.			0	N/A
Hortalizas	Trips, mosca blanca	<i>Frankliniella</i> sp., <i>Bemisia</i> spp.			0	N/A
Vid	Chanchito blanco	<i>Planococcus</i> sp.	0	N/A		

PC: Periodo de carencia

LMR: Límite máximo residual

N/A: No aplica

MODO DE APLICACIÓN

Puede aplicarse por vía foliar

RECOMENDACIONE DE USOS

Las recomendaciones de uso (dosificación y frecuencia) se establecen de acuerdo a las necesidades y especificaciones técnicas de cada cultivo. Se sugiere consultar con un Ingeniero Agrónomo.



CONTRAINDICACIONES

- No aplicar en horas de calor intenso
- No aplicar fungicidas químicos o fumigantes a los suelos tratados.
- No fertilizar el mismo día de aplicación del producto

COMPATIBILIDAD

No mezclar con fungicidas ni azufrados

FITOTOXICIDAD

MICRO-BBS no presenta riesgos de fitotoxicidad

CATEGORÍA TOXICOLÓGICA

Ligeramente Tóxico

GARANTÍA

Tanto el fabricante como el distribuidor del producto garantizan que el contenido del envase original corresponde a lo indicado en la etiqueta. Como las condiciones y métodos de uso no están bajo el control de los mismos, no se hacen responsables, ni aceptan eventuales reclamos o daños derivados por su uso inadecuado. El comprador acepta usar este producto bajo las condiciones expuestas.

INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

Inexistencia del registro SENASA. (Art. 5 del DS-001-2015-MINAGRI).

PRESENTACIONES



1L

3L

20L

Anexo 5: Diagnostico de espécimen



CERTIFICADO DE ANÁLISIS Y REGISTRO DE EMISIÓN DE LABORATORIO

Servicio:	Análisis Entomológico		
Descripción:	Identificación de especie		
Persona Natural:	Greta Alexandra Molina Collazoz/ Steice Gabriela Lescano Oliva		
Procedencia:	Fundo Acuifero Casma		
Departamento:	Ancash		
Muestra:	Plaga		
Toma de muestra:	Cliente	F. de Ingreso:	24/11/2023
Cantidad:	Uno	F. de Proceso:	24/11/2023
Nº de Exp.:	Exp.25.24.AE3.17.11725	F. de Resultados:	04/12/2023

METODOLOGÍA

Se procesó la muestra siguiendo los pasos del protocolo propuesto por Mound y Kibby (1998) que consistió en colocar los especímenes en hidróxido de potasio al 10%, luego se trató con alcoholes de 70 a 100 grados con el fin de deshidratar la muestra. Luego se procedió a realizar el montaje en una gota de bálsamo de Canadá, con ayuda de alfileres. Finalmente se llevó al microscopio a un aumento de 400X procediendo a realizar la identificación.

- Mound, L.A. & Kibby, G. 1998. Thysanoptera. An Identification Guide. 2nd edition. Wallingford, UK, CAB International. 70 pp.
- Cluever, J. y Smith, H. 2019: "A photo-based key of *Thrips* (thysanoptera) associated with horticultural crops in Florida". Florida Entomologist, 100 (2): 454 – 467.

RESULTADOS

Los especímenes presentaron setas postoculares de longitud subigual y metaescutelo con reticulaciones longitudinales irregulares con pequeñas arrugas internas centrales, careciendo de sensilas campaniformes. Antena de siete segmentos. En la primera vena de las alas anteriores se identificó cuatro setas distales, el tergito abdominal II mostró 3 setas laterales marginales, tergito abdominal IX solo con un par posterior de sensilas campaniformes y los pleurotergitos abdominales con numerosos microtriquios ciliados que salen de las líneas de escultura. En la antena se reconoció siete segmentos.

En base a estos caracteres la especie fue identificado como *Thrips tabaci*.

1

RESULTADOS

Clasificación Taxonómica		Identificación de Especie	Resultado
Orden:	Thysanoptera	<i>Thrips tabaci</i> Lindeman	Positivo
Familia:	Thripidae		



Fig. Izquierda: Montaje del adulto cuerpo completo; derecha: Vista de antena de adulto

Información brindada por el cliente:

- **Cultivo:** Mango (Kent)
- **Fecha de muestreo:** 21/11/2023

OBSERVACIONES:

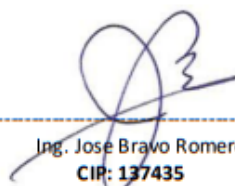
- ✓ La muestra fue tomada por el cliente.
- ✓ El laboratorio solo se responsabiliza por los resultados emitidos de las muestras analizadas.
- ✓ Cualquier enmendadura anula el presente documento.

Nos despedimos de usted recordándole que estamos a su disposición para cualquier consulta a la que estaremos cordialmente.

Muy atentamente.



Blg. Mg. Sc. Noemi Varas Huaroto
CBP: 9827
Especialista en Nematología y Fitopatología
Laboratorio Agrícola
BIASTER SAC



Ing. Jose Bravo Romero
CIP: 137435
Especialista en Entomología
Laboratorio Agrícola
BIASTER SAC

Anexo 6: Insumos para aplicación



Anexo 7: Identificación de unidades experimentales



Anexo 8: Mezcla de productos



Anexo 9: Aplicación de tratamientos



Anexo 10: Tesista evaluando el área experimental



Anexo 110: Tesistas contabilizando el número de individuos de *Thrips tabaci* L.



Anexo 12: Registro de evaluación, antes de la primera aplicación

CARTILLA DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA									
Fecha de Evaluación:		20/11/2023							
Cultivo/Varietal:		Mango, Kent							
Estado fenológico:		Floración							
Plaga Evaluada:		<i>Thrips tabaci L.</i>							
BLOQUE	TRATAMIENTO	N° de árbol	Panoja floral 1	Panoja floral 2	Panoja floral 3	Panoja floral 4	Total	Promedio	Promedio total
I	T2	1	12	6	22	5	45	11.3	10.9
		2	11	15	7	9	42	10.5	
I	T1	1	15	9	8	10	42	10.5	11.9
		2	12	20	13	8	53	13.3	
I	T5	1	8	12	10	10	40	10.0	11.1
		2	14	9	10	16	49	12.3	
I	T3	1	22	15	10	9	56	14.0	12.4
		2	12	10	14	7	43	10.8	
I	T4	1	8	16	22	7	53	13.3	12.3
		2	10	6	11	18	45	11.3	
II	T3	1	11	9	7	12	39	9.8	10.1
		2	8	12	13	9	42	10.5	
II	T5	1	12	12	15	20	59	14.8	15.5
		2	28	14	17	6	65	16.3	
II	T4	1	12	12	8	10	42	10.5	12.5
		2	14	10	18	16	58	14.5	
II	T1	1	28	14	7	6	55	13.8	13.3
		2	6	14	16	15	51	12.8	
II	T2	1	12	14	10	10	46	11.5	11.1
		2	15	10	9	9	43	10.8	
III	T5	1	15	10	18	7	50	12.5	11.9
		2	9	10	14	12	45	11.3	
III	T4	1	14	9	12	7	42	10.5	11.3
		2	6	18	10	14	48	12.0	
III	T1	1	7	8	14	12	41	10.3	11.1
		2	12	10	9	17	48	12.0	
III	T2	1	13	9	7	9	38	9.5	10.6
		2	15	8	6	18	47	11.8	
III	T3	1	15	10	10	12	47	11.8	12.5
		2	18	12	14	9	53	13.3	
IV	T4	1	10	9	14	10	43	10.8	10.8
		2	12	12	10	9	43	10.8	
IV	T2	1	22	10	9	7	48	12.0	11.0
		2	11	9	10	10	40	10.0	
IV	T3	1	7	11	14	8	40	10.0	10.1
		2	9	10	9	13	41	10.3	
IV	T5	1	6	14	16	12	48	12.0	11.1
		2	13	10	10	8	41	10.3	
IV	T1	1	10	14	8	8	40	10.0	12.3
		2	22	16	9	11	58	14.5	

Anexo 13: Registro de evaluación, 2 días después de la primera aplicación

CARTILLA DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA

Fecha de Evaluación: 22/11/2023
 Cultivo/Varietal: Mango, Kent
 Estado fenológico: Floración
 Plaga Evaluada: Thrips tabaci L.

BLOQUE	TRATAMIENTO	Nº de árbol	Panoja floral 1	Panoja floral 2	Panoja floral 3	Panoja floral 4	Total	Promedio	Promedio total
I	T2	1	9	10	9	11	39	9.8	9.5
		2	9	12	10	6	37	9.3	
I	T1	1	4	5	7	5	21	5.3	5.4
		2	4	9	4	5	22	5.5	
I	T5	1	15	11	13	12	51	12.8	12.0
		2	10	12	10	13	45	11.3	
I	T3	1	6	4	8	4	22	5.5	6.1
		2	7	7	9	4	27	6.8	
I	T4	1	7	18	12	12	49	12.3	9.1
		2	7	5	6	6	24	6.0	
II	T3	1	6	6	9	10	31	7.8	6.9
		2	5	5	6	8	24	6.0	
II	T5	1	12	8	10	12	42	10.5	10.4
		2	9	11	12	9	41	10.3	
II	T4	1	4	6	8	10	28	7.0	8.1
		2	7	8	7	15	37	9.3	
II	T1	1	9	8	5	6	28	7.0	6.6
		2	6	9	7	3	25	6.3	
II	T2	1	6	6	9	10	31	7.8	8.0
		2	9	8	7	9	33	8.3	
III	T5	1	10	12	13	12	47	11.8	12.5
		2	12	14	11	16	53	13.3	
III	T4	1	8	15	16	4	43	10.8	9.4
		2	9	12	7	4	32	8.0	
III	T1	1	6	7	6	8	27	6.8	7.6
		2	10	9	6	9	34	8.5	
III	T2	1	10	7	11	10	38	9.5	9.8
		2	12	9	12	7	40	10.0	
III	T3	1	6	7	8	10	31	7.8	7.1
		2	6	9	8	3	26	6.5	
IV	T4	1	11	13	6	14	44	11.0	9.0
		2	6	8	7	7	28	7.0	
IV	T2	1	12	8	10	7	37	9.3	8.0
		2	9	6	6	6	27	6.8	
IV	T3	1	4	9	6	9	28	7.0	6.3
		2	7	5	4	6	22	5.5	
IV	T5	1	11	12	11	12	46	11.5	12.1
		2	8	13	13	17	51	12.8	
IV	T1	1	9	8	7	6	30	7.5	7.1
		2	6	9	5	7	27	6.8	

Anexo 14: Registro de evaluación, 4 días después de la primera aplicación

CARTILLA DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA

Fecha de Evaluación: 24/11/2023
 Cultivo/Varietal: Mango, Kent
 Estado fenológico: Floración
 Plaga Evaluada: *Thrips tabaci* L.

BLOQUE	TRATAMIENTO	Nº de árbol	Panoja floral 1	Panoja floral 2	Panoja floral 3	Panoja floral 4	Total	Promedio	Promedio total
I	T2	1	7	8	6	9	30	7.5	6.8
		2	7	6	6	5	24	6.0	
I	T1	1	2	2	1	0	5	1.3	2.0
		2	6	3	2	0	11	2.8	
I	T5	1	12	13	11	10	46	11.5	10.5
		2	11	6	9	12	38	9.5	
I	T3	1	5	3	4	2	14	3.5	3.5
		2	4	6	2	2	14	3.5	
I	T4	1	6	8	3	8	25	6.3	5.9
		2	9	4	5	4	22	5.5	
II	T3	1	3	3	7	9	22	5.5	5.6
		2	2	4	8	9	23	5.8	
II	T5	1	12	10	17	10	49	12.3	11.8
		2	9	12	13	11	45	11.3	
II	T4	1	3	5	7	4	19	4.8	5.1
		2	6	9	4	3	22	5.5	
II	T1	1	2	5	6	3	16	4.0	3.3
		2	1	0	4	5	10	2.5	
II	T2	1	4	9	6	11	30	7.5	7.5
		2	7	9	8	6	30	7.5	
III	T5	1	10	9	12	13	44	11.0	11.3
		2	9	17	9	11	46	11.5	
III	T4	1	6	6	12	7	31	7.8	6.4
		2	4	3	9	4	20	5.0	
III	T1	1	6	6	4	2	18	4.5	3.9
		2	4	4	3	2	13	3.3	
III	T2	1	7	6	9	11	33	8.3	7.5
		2	5	6	10	6	27	6.8	
III	T3	1	4	5	3	3	15	3.8	4.1
		2	6	4	4	4	18	4.5	
IV	T4	1	3	2	8	4	17	4.3	4.8
		2	8	4	3	6	21	5.3	
IV	T2	1	5	6	4	4	19	4.8	6.1
		2	9	11	6	4	30	7.5	
IV	T3	1	3	8	5	8	24	6.0	5.1
		2	6	4	3	4	17	4.3	
IV	T5	1	9	10	10	15	44	11.0	10.8
		2	8	13	9	12	42	10.5	
IV	T1	1	6	7	3	2	18	4.5	3.8
		2	4	2	3	3	12	3.0	

Anexo 15: Registro de evaluación, 6 días después de la primera aplicación

CARTILLA DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA

Fecha de Evaluación: 26/11/2023
 Cultivo/Varietal: Mango, Kent
 Estado fenológico: Floración
 Plaga Evaluada: *Thrips tabaci* L.

BLOQUE	TRATAMIENTO	Nº de árbol	Panoja floral 1	Panoja floral 2	Panoja floral 3	Panoja floral 4	Total	Promedio	Promedio total
I	T2	1	6	5	3	4	18	4.5	4.1
		2	5	2	4	4	15	3.8	
I	T1	1	0	1	2	0	3	0.8	1.4
		2	5	2	1	0	8	2.0	
I	T5	1	15	12	9	17	53	13.3	12.4
		2	9	10	13	14	46	11.5	
I	T3	1	4	1	2	2	9	2.3	2.0
		2	3	2	1	1	7	1.8	
I	T4	1	7	4	5	5	21	5.3	4.5
		2	8	3	2	2	15	3.8	
II	T3	1	2	3	7	7	19	4.8	3.8
		2	1	1	6	3	11	2.8	
II	T5	1	12	13	10	11	46	11.5	11.6
		2	17	12	9	9	47	11.8	
II	T4	1	1	2	3	2	8	2.0	3.5
		2	3	8	2	7	20	5.0	
II	T1	1	5	1	7	4	17	4.3	2.5
		2	0	0	1	2	3	0.8	
II	T2	1	10	8	2	2	22	5.5	5.0
		2	5	6	3	4	18	4.5	
III	T5	1	17	22	14	10	63	15.8	13.0
		2	9	10	10	12	41	10.3	
III	T4	1	1	0	3	2	6	1.5	2.1
		2	1	2	8	0	11	2.8	
III	T1	1	1	1	1	2	5	1.3	1.3
		2	2	1	0	2	5	1.3	
III	T2	1	1	3	5	4	13	3.3	3.6
		2	6	4	4	2	16	4.0	
III	T3	1	2	4	1	1	8	2.0	2.4
		2	4	3	2	2	11	2.8	
IV	T4	1	0	1	4	3	8	2.0	2.1
		2	2	2	1	4	9	2.3	
IV	T2	1	5	8	5	10	28	7.0	5.8
		2	5	3	2	8	18	4.5	
IV	T3	1	2	6	3	7	18	4.5	3.3
		2	4	2	1	1	8	2.0	
IV	T5	1	16	13	12	15	56	14.0	13.1
		2	17	11	11	10	49	12.3	
IV	T1	1	1	0	0	2	3	0.8	2.1
		2	5	2	0	7	14	3.5	

Anexo 16: Registro de evaluación, 2 días después de la segunda aplicación

CARTILLA DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA

Fecha de Evaluación: 29/11/2023
 Cultivo/Varietal: Mango, Kent
 Estado fenológico: Floración
 Plaga Evaluada: *Thrips tabaci* L.

BLOQUE	TRATAMIENTO	Nº de árbol	Panoja floral 1	Panoja floral 2	Panoja floral 3	Panoja floral 4	Total	Promedio	Promedio total
I	T2	1	0	2	6	1	9	2.3	2.1
		2	5	2	0	1	8	2.0	
I	T1	1	3	1	1	1	6	1.5	1.1
		2	2	0	1	0	3	0.8	
I	T5	1	9	12	20	10	51	12.8	11.4
		2	8	8	9	15	40	10.0	
I	T3	1	1	0	4	1	6	1.5	1.8
		2	1	2	3	2	8	2.0	
I	T4	1	5	3	3	3	14	3.5	2.8
		2	0	1	3	4	8	2.0	
II	T3	1	1	2	1	4	8	2.0	2.3
		2	2	1	3	4	10	2.5	
II	T5	1	9	11	10	12	42	10.5	11.5
		2	8	15	18	9	50	12.5	
II	T4	1	6	3	2	4	15	3.8	3.1
		2	1	2	2	5	10	2.5	
II	T1	1	0	2	1	2	5	1.3	1.0
		2	2	0	0	1	3	0.8	
II	T2	1	6	2	3	3	14	3.5	3.6
		2	2	2	3	8	15	3.8	
III	T5	1	13	14	10	9	46	11.5	14.3
		2	22	19	18	9	68	17.0	
III	T4	1	1	3	6	4	14	3.5	2.9
		2	4	1	3	1	9	2.3	
III	T1	1	3	1	1	1	6	1.5	1.5
		2	3	1	0	2	6	1.5	
III	T2	1	3	4	3	4	14	3.5	3.6
		2	3	2	4	6	15	3.8	
III	T3	1	3	3	5	2	13	3.3	3.3
		2	1	3	5	4	13	3.3	
IV	T4	1	3	6	8	2	19	4.8	4.0
		2	4	3	5	1	13	3.3	
IV	T2	1	2	3	2	5	12	3.0	3.6
		2	6	2	6	3	17	4.3	
IV	T3	1	2	3	2	1	8	2.0	2.3
		2	2	4	4	0	10	2.5	
IV	T5	1	12	10	10	8	40	10.0	10.0
		2	10	9	13	8	40	10.0	
IV	T1	1	1	2	0	1	4	1.0	0.6
		2	0	1	0	0	1	0.3	

Anexo 17: Registro de evaluación, 4 días después de la segunda aplicación

CARTILLA DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA

Fecha de Evaluación: 1/12/2023
 Cultivo/Varietal: Mango, Kent
 Estado fenológico: Floración
 Plaga Evaluada: *Thrips tabaci* L.

BLOQUE	TRATAMIENTO	Nº de árbol	Panoja floral 1	Panoja floral 2	Panoja floral 3	Panoja floral 4	Total	Promedio	Promedio total
I	T2	1	2	3	2	3	10	2.5	2.4
		2	2	3	3	1	9	2.3	
I	T1	1	0	0	0	0	0	0.0	0.1
		2	0	0	0	1	1	0.3	
I	T5	1	12	13	10	9	44	11.0	11.1
		2	9	11	14	11	45	11.3	
I	T3	1	5	4	1	3	13	3.3	3.1
		2	3	5	3	1	12	3.0	
I	T4	1	3	5	6	3	17	4.3	3.4
		2	2	2	4	2	10	2.5	
II	T3	1	2	0	1	3	6	1.5	1.5
		2	1	2	3	0	6	1.5	
II	T5	1	13	7	11	13	44	11.0	13.4
		2	15	11	20	17	63	15.8	
II	T4	1	3	2	3	6	14	3.5	2.5
		2	2	0	1	3	6	1.5	
II	T1	1	1	0	0	0	1	0.3	0.8
		2	2	2	1	0	5	1.3	
II	T2	1	5	3	4	5	17	4.3	4.3
		2	4	7	3	3	17	4.3	
III	T5	1	16	13	8	9	46	11.5	13.3
		2	17	20	11	12	60	15.0	
III	T4	1	2	6	3	5	16	4.0	3.1
		2	2	3	1	3	9	2.3	
III	T1	1	0	1	0	0	1	0.3	0.5
		2	1	0	0	2	3	0.8	
III	T2	1	3	2	3	7	15	3.8	3.9
		2	4	7	3	2	16	4.0	
III	T3	1	3	5	4	2	14	3.5	3.1
		2	3	4	1	3	11	2.8	
IV	T4	1	6	4	3	3	16	4.0	4.1
		2	3	6	3	5	17	4.3	
IV	T2	1	2	2	3	1	8	2.0	2.6
		2	3	3	2	5	13	3.3	
IV	T3	1	5	0	2	4	11	2.8	2.8
		2	5	3	3	0	11	2.8	
IV	T5	1	10	9	10	14	43	10.8	11.4
		2	12	9	16	11	48	12.0	
IV	T1	1	1	0	0	2	3	0.8	0.6
		2	0	0	1	1	2	0.5	

Anexo 18: Registro de evaluación, 6 días después de la segunda aplicación

CARTILLA DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA

Fecha de Evaluación: 3/12/2023
 Cultivo/Varietal: Mango, Kent
 Estado fenológico: Floración
 Plaga Evaluada: *Thrips tabaci* L.

BLOQUE	TRATAMIENTO	Nº de árbol	Panoja floral 1	Panoja floral 2	Panoja floral 3	Panoja floral 4	Total	Promedio	Promedio total
I	T2	1	2	4	1	4	11	2.8	2.4
		2	1	2	2	3	8	2.0	
I	T1	1	0	0	0	0	0	0.0	0.0
		2	0	0	0	0	0	0.0	
I	T5	1	15	18	15	14	62	15.5	15.9
		2	17	21	14	13	65	16.3	
I	T3	1	4	2	1	1	8	2.0	2.1
		2	2	0	5	2	9	2.3	
I	T4	1	3	6	2	2	13	3.3	4.1
		2	2	5	8	5	20	5.0	
II	T3	1	5	1	1	2	9	2.3	3.0
		2	5	2	3	5	15	3.8	
II	T5	1	16	15	22	11	64	16.0	13.1
		2	10	8	9	14	41	10.3	
II	T4	1	5	5	8	4	22	5.5	3.9
		2	3	4	1	1	9	2.3	
II	T1	1	0	0	1	0	1	0.3	0.5
		2	1	2	0	0	3	0.8	
II	T2	1	5	6	2	1	14	3.5	3.5
		2	3	4	6	1	14	3.5	
III	T5	1	10	12	11	9	42	10.5	11.4
		2	11	9	12	17	49	12.3	
III	T4	1	4	3	4	8	19	4.8	4.0
		2	3	6	2	2	13	3.3	
III	T1	1	0	1	0	2	3	0.8	0.6
		2	1	0	0	1	2	0.5	
III	T2	1	6	6	5	5	22	5.5	4.4
		2	5	3	1	4	13	3.3	
III	T3	1	3	5	4	2	14	3.5	2.6
		2	3	2	1	1	7	1.8	
IV	T4	1	4	3	4	8	19	4.8	4.0
		2	2	4	5	2	13	3.3	
IV	T2	1	2	3	3	4	12	3.0	2.9
		2	1	1	5	4	11	2.8	
IV	T3	1	1	1	2	4	8	2.0	2.8
		2	5	4	2	3	14	3.5	
IV	T5	1	13	9	16	14	52	13.0	14.9
		2	17	12	16	22	67	16.8	
IV	T1	1	0	0	0	1	1	0.3	0.4
		2	0	2	0	0	2	0.5	