



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



TRABAJO DE TITULACIÓN

Componente práctico del Examen de Grado de carácter Complexivo,
presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito
previo a la obtención del título de:

INGENIERA AGRÓNOMA

Tema:

Métodos para el control del Trips. en el cultivo de tomate (*Solanum
lycopersicum*)

Autora:

Wendy Dayana Ramos Tapia

Tutor:

Ing. Agr. Juan Mariano Ortiz Dicado *M.Sc.*

Babahoyo - Los Ríos - Ecuador

2023

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se orienta a atender los desafíos derivados de la presencia del Trips en el cultivo de tomate (*Solanum lycopersicum*); considera que este es un problema de vital importancia para la economía y la nutrición humana, pues importante es el tomate en la alimentación y salud humana. Garantizar la productividad, producción y calidad de este cultivo es fundamental; por tal razón, es vital gestionar de manera efectiva y eficaz el control de los Trips como plaga del tomate. La presente investigación identifica una variedad de métodos para controlar Trips en el cultivo de tomate. Entre estos métodos se encuentran el uso de pesticidas químicos, control biológico, trampas físicas y prácticas culturales. Cada metodología tiene ventajas y limitaciones para tener en cuenta antes de asumir una decisión. La elección del método más adecuado dependerá de factores como: la clase de Trips presente en el cultivo, la gravedad de la infestación, el umbral económico que justifique la intervención del plantío, y las condiciones ambientales. Se subraya la importancia del monitoreo constante de las poblaciones de Trips para determinar cuándo aplicar los métodos de control de manera óptima. Además, se destaca la necesidad de capacitar a los agricultores en la identificación precisa de las especies de Trips y en la implementación adecuada de estrategias de control. Se reconoce que la resistencia a los pesticidas químicos y los costos asociados a su uso son desafíos significativos, lo que enfatiza la importancia de buscar metodologías más sostenibles y menos perjudiciales para el medio ambiente en el control de esta plaga en tomate. La resistencia a los pesticidas químicos y los costos económicos y ambientales asociados a su utilización fueron asuntos importantísimos que se tuvieron en cuenta antes de recomendar la(s) metodología(s) de control más adecuado(s).

Palabras Claves: Trips, Cultivo de Tomate, Control de Plagas, Métodos de Control

SUMMARY

The present research work aims to address the challenges arising from the presence of the Thrips. in tomato cultivation (*Solanum lycopersicum*). It considers this to be a problem of vital importance for the economy and human nutrition, given the significance of tomatoes in human food and health. Ensuring productivity, production, and quality of this crop is crucial; hence, it is vital to manage Thrips control effectively and efficiently as a tomato pest. This research finds a variety of methods to control. Thrips in tomato cultivation. These methods include the use of chemical pesticides, biological control, physical traps, and cultural practices. Each method has advantages and limitations to consider before deciding. The choice of the most proper method will depend on factors such as the type of Thrips present in the crop, the severity of infestation, the economic threshold justifying field intervention, and environmental conditions. The importance of constant monitoring of Thrips populations to decide best timing for implementing control methods is emphasized. Additionally, there is a need to train farmers in accurately showing Thrips species and implementing control strategies appropriately. It is recognized that resistance to chemical pesticides and the associated costs are significant challenges, underscoring the importance of looking for more sustainable and environmentally friendly methodologies for controlling this pest in tomatoes. Resistance to chemical pesticides and the economic and environmental costs associated with their use were crucial considerations before recommending the most suitable control method(ies).

Keywords: Thrips., Tomato Cultivation, Pest Control, Control Methods

INDICE

RESUMEN.....	II
SUMMARY	III
INDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
INTRODUCCION	1
CAPITULO I.....	2
MARCO METODOLOGICO.....	2
1.1 Definición del caso de estudio.....	2
1.2 Planteamiento del Problema.....	2
1.3 Justificación.....	3
1.5 Fundamentación Teórica.....	4
1.5.1 Generalidades del tomate.....	4
1.5.2 Taxonomía del tomate.....	4
1.5.5 Importancia del cultivo del tomate.....	5
1.5.4 Trips.....	6
1.5.5 Especies de.....	6
1.5.5 Descripción de Trips <i>Frankliniella spp.</i> :.....	7
1.5.6 Ciclo de Vida y Biología de Trips <i>Frankliniella spp.</i> :.....	7
1.5.7 Comportamiento Alimentario y Daños Causados por Trips <i>Frankliniella spp.</i> en el Tomate:.....	8
1.5.8 Métodos de Control de Trips <i>Frankliniella spp.</i>	9
1.5.9 Movimiento y Dispersión.....	12
Metodología.....	15
2.1 Métodos.....	15
2.1.1 Modalidad y tipo de investigación.....	15
2.2.2 Método de investigación.....	15
2.2.3 Técnicas de investigación.....	15
CAPITULO II.....	16

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	16
2.1 Desarrollo del caso	16
2.2 Situaciones Detectadas	16
2.3 Soluciones Planteadas	17
2.4 Conclusiones	17
2.5 Recomendaciones	18
Referencias Bibliográficas	19
ANEXOS	22

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Plaga Trips <i>Frankliniella spp</i>	22
Ilustración 2. Tomate afectado por la plaga Trips <i>Frankliniella ss</i>	23
Ilustración 3. Hojas afectadas por la plaga <i>Frankliniella ss</i>	23
Ilustración 4. Tomate completamente afectado por la plaga <i>Frankliniella ss</i>	24

INTRODUCCION

El tomate es una planta herbácea de la especie *Solanum lycopersicum* y es ampliamente cultivada en todo el mundo como una hortaliza. Pertenece a la familia de las solanáceas, que incluye también a la papa, el pimiento y la berenjena. El tomate es nativo de América Central y América del Sur; actualmente su cultivo está extendido a todas las regiones del mundo. (Balado, 2019)

Según Hurtado (2018) el tomate se adapta a diferentes climas y se puede cultivar en la tierra a cielo abierto, en macetas o en invernaderos. Requiere de una buena exposición solar, riego regular y suelo bien drenado. Los agricultores suelen emplear técnicas de poda, tutorado para mantener las plantas erguidas de manera de facilitar la ventilación, el acceso a la luz y la cosecha.

Aun cuando el tomate es un fruto ampliamente comercializado a nivel mundial, el rendimiento del cultivo puede disminuir debido a diversos factores, incluyendo la presencia de enfermedades y plagas. Entre las plagas que afectan al tomate, tenemos la presencia de insectos como los Trips, específicamente el Trip, que puede generar problemas significativos, además de provocar la disminución de los rendimientos de cualquier cultivo comercial de tomate. (Dascón, 2018)

Susan Schadt (2022) expresa que los Trips son insectos de pequeño tamaño que, en el caso del tomate, se alimentan de la savia de las hojas, causando daños en su superficie, ocasionando además manchas de color plateado o plateado-bronceado que luego se necrosan provocando que las hojas se arruguen, se enrollen y finalmente caigan de la planta en forma prematura, afectando de paso, la sanidad general del plantío al limitar la capacidad de fotosíntesis y, en consecuencia, disminuyendo significativamente la producción vegetativa y comercial.

CAPITULO I

MARCO METODOLOGICO

1.1 Definición del caso de estudio

La presente investigación trata sobre los métodos utilizados para el control del Trips en el cultivo de tomate (*Solanum lycopersicum*)

1.2 Planteamiento del Problema

El cultivo de tomate desempeña un papel fundamental para la economía, la agricultura, e influye significativamente en lo social y en la seguridad alimentaria de nuestro país. Sin embargo, la presencia masiva de insectos como el Trips. es un desafío permanente para los agricultores y productores de tomate en cualquier sector, zona o región. Los Trips son insectos de pequeño tamaño que se alimentan de la savia de las plantas del tomate, causando daños considerables en estos cultivos.

La presencia de la plaga Trips. en las plantaciones de tomate (*Solanum lycopersicum*) afectan la calidad y el rendimiento de frutos, y a pesar de la diversidad de métodos de control disponibles, la falta de información específica, y la necesidad de identificar el enfoque más efectivo para hacer un buen manejo integrado de plagas, se dificulta la toma de decisiones para los tomateros. La búsqueda de soluciones que equilibren la eficacia del control de Trips con la sostenibilidad ambiental y económica es un área de investigación crucial para garantizar la seguridad alimentaria y la viabilidad a largo plazo de esta industria agrícola.

Sin duda, es evidente la necesidad de controlar la plaga Trips en el cultivo de tomate (*Solanum lycopersicum*) debido a los daños potenciales y reales que afectan la calidad y cantidad de la cosecha. A pesar de la existencia de diversos métodos de control, la falta de enfoque en la adaptación y efectividad de estos métodos a las condiciones de cada localidad, y la dinámica de la plaga, dificultan la implementación exitosa de mecanismos de control de la plaga por parte de los agricultores. Abordar esta problemática es crucial para tener soluciones prácticas y

efectivas que reduzcan los daños ocasionados por Trips y que sean apropiados para la diversidad de sistemas de producción de tomate.

Un adecuado enfoque para el manejo integrado de plagas es esencial para encontrar soluciones efectivas y sostenibles para el control de Trips en el cultivo de tomate. La diversidad de métodos, desde enfoques biológicos hasta químicos, debe tomarse en cuenta para las prácticas agrícolas que minimicen los impactos ambientales y promuevan la salud a largo plazo del ecosistema agrícola. Por tanto, esta problemática requiere una investigación profunda para determinar cuál es el método más adecuado en cada situación, teniendo en cuenta factores como la resistencia, la sostenibilidad y la viabilidad económica del cultivo de tomate.

1.3 Justificación

El presente proyecto de investigación se justifica por la necesidad de abordar y solucionar los retos que plantea la plaga Trips *Frankliniella spp.* en el cultivo de tomate. De lo que se conoce, esta plaga es una amenaza significativa para la productividad y rentabilidad de los agricultores tomateros, así como para la seguridad alimentaria de cualquier país. A continuación, se detallan los principales fundamentos que respaldan la justificación de este proyecto:

Osorio, E. (2019) indica que, el cultivo de tomate juega un papel importante en la socioeconomía de cualquier país, pues genera alimento y trabajo, además de contribuir al desarrollo rural. Sin embargo, hay un alto riesgo por la afectación de la plaga de Trips cuando estos atacan las plantaciones y las arruinan, reduciendo la productividad, producción, calidad e ingresos del productor y su familia, dañando la economía socio-rural. Este proyecto se orienta a identificar estrategias efectivas de control de esta plaga para minimizar las pérdidas de cosechas y mantener la viabilidad económica de los agricultores y productores de tomate.

Importante decir que la utilización de métodos de control adecuados y sostenibles son vitales para preservar la salud eco-ambiental y promover la agricultura sustentable; por lo que este proyecto se enfocará en identificar, evaluar y promover métodos de control que sean respetuosos con el medio ambiente y que

minimicen los posibles impactos negativos en la biodiversidad, la calidad del suelo y la salud de los trabajadores y consumidores. (Montoya, 2022)

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Enlistar los métodos para el control de Trips en el cultivo de tomate

1.4.2 Objetivos Específicos

- Identificar y caracterizar las especies de Trips presentes en el cultivo de tomate.
- Determinar el mejor método de control de plagas Trips utilizados en el cultivo de tomate.

1.5 Fundamentación Teórica

1.5.1 Generalidades del tomate

El tomate (*Solanum lycopersicum*) es una planta originaria de América del Sur, específicamente de las regiones que incluyen lo que hoy son Perú, Bolivia y Ecuador. Es una de las hortalizas más populares y ampliamente cultivadas en este continente y en el mundo. Es una hortaliza apreciada tanto por su versatilidad culinaria como por sus beneficios para la salud humana. (Leyva, 2019)

1.5.2 Taxonomía del tomate

La taxonomía es la ciencia que clasifica los organismos en categorías jerárquicas con el objetivo de comprender sus relaciones evolutivas y su diversidad. A continuación, se muestra la taxonomía del tomate (*Solanum lycopersicum*):

Reino: Plantae (Plantas)

Subreino: Tracheobionta (Plantas vasculares)

División: Magnoliophyta (Plantas con flores)

Clase: Magnoliopsida (Dicotiledóneas)

Orden: Solanales

Familia: Solanaceae (Solanáceas)

Género: Solanum

Especie: *Solanum lycopersicum*

Según Pérez (2020), el tomate perteneciente al género Solanum es una especie de la familia Solanaceae, que incluye numerosas plantas de importancia económica y alimentaria, como la papa, berenjena y pimiento, entre otros. La especie específica es *Solanum lycopersicum*.

1.5.5 Importancia del cultivo del tomate

La importancia del cultivo del tomate (*Solanum lycopersicum*) es significativa tanto a nivel económico como para la seguridad alimentaria, con importante influencia nutricional y de salud.

Según Arévalo, Lobato y Ramírez (2020), el tomate es una fuente rica en nutrientes esenciales, como vitamina C, vitamina A, vitamina K, potasio y licopeno; es un antioxidante asociado con varios beneficios para la salud humana, como la reducción del riesgo de enfermedades cardiovasculares. Además, es un alimento básico en muchas dietas alrededor del mundo, ya sea consumido fresco, en salsas, enlatado, o procesado en productos como el ketchup y la pasta de tomate enlatado.

Por otra parte, el tomate se utiliza en una amplia variedad de platos y recetas culinarias, lo que lo convierte en un ingrediente esencial para la gastronomía de muchas culturas. Su textura y sabor son importantes en la preparación de comidas ordinarias y platos a la carta. El cultivo de tomate genera empleo en la agricultura, tanto en pequeñas como grandes explotaciones agrícolas, así como en la industria alimentaria y de procesamiento.

El tomate es un cultivo comercialmente importante en muchas regiones del mundo. La producción y exportación de tomate y productos derivados, como el tomate enlatado y el puré de tomate, contribuyen significativamente a la economía de numerosos países. Inclusive, el cultivo del tomate es una fuente esencial de alimentos frescos y procesados que contribuye a la seguridad alimentaria de

muchas poblaciones. Su capacidad de cultivo en diversas condiciones climáticas lo hace accesible en todo momento.

Además, la práctica de cultivo de tomate es relativamente fácil pues está al alcance de todos los medios de producción. Es un cultivo de ciclo corto, de alternancia y rotación de cultivos y, mediando una buena administración del plantío, es una buena empresa agrícola-comercial de alta rentabilidad económica. Muchos países dependen de la exportación de tomates y productos relacionados para obtener divisas extranjeras y fortalecer sus economías. El tomate desempeña un papel crucial en la alimentación, la economía y la cultura de muchas sociedades en todo el mundo. Su versatilidad en la cocina, su valor nutricional y su capacidad de adaptación hacen que el cultivo del tomate sea esencial tanto para la subsistencia como para el comercio agrícola a nivel global.

1.5.4 Trips *Frankliniella spp*

El término "Trip" se refiere a un grupo de insectos diminutos que pertenecen a la familia Thripidae. Estos insectos, comúnmente conocidos como Trips, son plagas agrícolas importantes debido a su capacidad para alimentarse de una amplia variedad de plantas cultivadas, lo que incluye cultivos de importancia económica como el tomate (*Solanum lycopersicum*). (Sela, 2020)

Generalmente los insectos miden menos de 2 mm de longitud. Tienen cuerpos alargados y delgados, con alas estrechas cubriendo su abdomen. La mayoría de las especies de *Frankliniella spp.* son de color amarillo variando a marrón, y así mismo, de apariencia variable según la especie.

1.5.5 Especies de *Frankliniella spp*

Para Molina (2014) la identificación precisa de las especies de Trips *Frankliniella spp.* presentes en las plantaciones de tomate puede variar según la ubicación geográfica y las condiciones climáticas locales. Sin embargo, en general, algunas de las especies de Trips *Frankliniella spp.* que suelen estar asociadas con los cultivos de tomates incluyen:

- *Frankliniella occidentalis*. - Esta especie, conocida como el Trips occidental de las flores, es una de las más comunes y ampliamente distribuidas en todo el mundo. Puede causar daños significativos en los cultivos de tomate al alimentarse de las hojas, tallos y flores.
- *Frankliniella schultzei*. - Esta especie de Trips es frecuente en áreas tropicales y subtropicales y puede afectar los cultivos de tomate, causando daños en las flores y frutos.
- *Frankliniella insulares*. - Es común en algunas regiones de América y se ha encontrado en cultivos de tomate, donde se alimenta de las hojas y flores, causando daños inclusive en otros tejidos vegetales.
- *Frankliniella bis pinosa*. - Esta especie tiene una amplia gama de hospederos; es dañina de los cultivos de tomate; se alimenta de hojas y flores y causa daños reales y daños estéticos, y reduce la calidad de los frutos.
- *Frankliniella tritici*. - En general, es una especie común en cultivos de granos y cereales, pero ocasionalmente se ha encontrado en tomates. Se alimenta de los tejidos vegetales y puede causar daños si está presente en altas poblaciones.

1.5.5 Descripción de Trips *Frankliniella spp.*:

Los Trips del género *Frankliniella spp.* son insectos diminutos, generalmente miden menos de 2 mm de longitud. Tienen cuerpos alargados y delgados con alas estrechas que cubren su abdomen. Su color varía según la especie, pero en general, pueden ser de tonos amarillos, marrones o negros. Poseen antenas largas y segmentadas que son características distintivas de los Trips. (Aguilar, 2017)

1.5.6 Ciclo de Vida y Biología de Trips *Frankliniella spp.*:

El ciclo de vida de los Trips *Frankliniella spp.* cumple varias etapas, y son:

- Huevo: El ciclo comienza con la postura de huevos, que suelen depositarse en los tejidos vegetales de las plantas. La hembra genera muchísimos huevos a lo largo de su vida.

- Larva: Del huevo eclosiona una larva que se parece a una pequeña versión del adulto, aunque carece de alas funcionales. La larva pasa por dos etapas, durante las cuales se alimenta activamente de las células vegetales.
- Pupa: Después de las etapas de larva, la Trips se convierten en pupa; es una etapa de letargo en que ocurre la transformación completa antes de emerger como adulto.
- Adulto: Es la etapa final en que el insecto emerge y se moviliza a través de sus alas. Los adultos de. son altamente móviles y se alimentan de las plantas, reproduciéndose y comenzando un nuevo ciclo.

El ciclo de vida de los Trips es relativamente corto, lo que les permite reproducirse rápidamente bajo condiciones adecuadas. La temperatura y la disponibilidad de alimentos son factores clave que afectan su desarrollo y reproducción. (Duran, 2018)

1.5.7 Comportamiento Alimentario y Daños Causados por Trips *Frankliniella spp.* en el Tomate:

Pujota (2014) nos informa que, los Trips *Frankliniella spp.* son insectos fitófagos, lo que significa que se alimentan de plantas. Su comportamiento alimentario implica perforar las células vegetales con sus piezas bucales en forma de aguja y succionar el contenido celular. Las especies de Trips *Frankliniella spp.* se alimentan de la savia de las plantas, pero el grado de daño puede variar. De manera directa se puede examinar cómo estas plagas se alimentan de las hojas, tallos, flores y frutos del tomate, y cómo esta alimentación afecta a la planta. Este proceso puede causar daños considerables en los cultivos de tomate:

Daños en las Hojas: Los sitios de alimentación preferidos de los Trips son las hojas, acción que provoca que estas se tornen de color plateada o bronceado en la superficie de las hojas (manchas). Estas áreas dañadas se hacen necróticas y afectan la fotosíntesis de la planta.

Daños en los Frutos: Cuando los Trips se alimentan de los frutos de tomate, pueden causar deformaciones, manchas y cicatrices en la superficie. Esto reduce la calidad comercial de los frutos y puede hacer que sean menos atractivos para la venta.

Transmisión de Enfermedades: Además de los daños directos, los Trips también pueden transmitir enfermedades virales a las plantas de tomate mientras se alimentan. Esto puede llevar a una disminución significativa en el rendimiento y la calidad de los cultivos.

La combinación de su capacidad para alimentarse de las plantas y transmitir enfermedades hace que los Trips *Frankliniella spp.* sean una plaga peligrosa en los cultivos de tomate y en otros cultivos agrícolas. Controlar su población es esencial para proteger la salud de las plantas y la calidad de los frutos. (Montoya, 2022)

1.5.8 Métodos de Control de Trips *Frankliniella spp.*

Los métodos de control de Trips se pueden clasificar en cuatro categorías principales: químicos, biológicos, culturales y físicos. Varón (2013) detalla los siguientes métodos de control de Trips en los cultivos de tomate:

1. Control Químico:

Productos Químicos: Se utilizan insecticidas específicos para el control de Trips en tomate. Algunos de los productos químicos comunes incluyen aceites minerales, piretroides, neonicotinoides e insecticidas botánicos. Entre los insecticidas químicos utilizados se tienen los siguientes:

- Piretroides. - Son insecticidas sintéticos ampliamente utilizados para el control de Trips. Algunos ejemplos de piretroides incluyen la permetrina, el cipermetrín y la deltametrina.
- Neonicotinoides. - Los neonicotinoides son insecticidas sistémicos que pueden aplicarse al suelo o al follaje. La imidacloprida es un ejemplo de un neonicotinoide comúnmente utilizado.

- Aceites Minerales. - Los aceites minerales, como el aceite de neem, se reportan como efectivos para el control de Trips al sofocar a los insectos adultos y las etapas inmaduras.
- Insecticidas Botánicos. - Algunos insecticidas botánicos, como el piretro natural extraído de las flores del crisantemo, se utilizan para el control de Trips.
- Spinosad. - El spinosad es un insecticida orgánico derivado de bacterias del suelo que puede ser efectivo contra Trips.
- Azadiractina. - La azadiractina es un insecticida botánico derivado del árbol de neem y se usa en la agricultura orgánica para el control de Trips y otras plagas.

De otra parte, Osorio (2019) expresa que es importante tener en cuenta que la elección del insecticida dependerá de varios factores, incluyendo la especie de Trips presente, la gravedad de la infestación, la resistencia a los insecticidas, la consideración de las prácticas de manejo integrado de plagas (MIP), y la seguridad ambiental. Además, es fundamental seguir las indicaciones y restricciones de uso proporcionadas por los fabricantes de los productos químicos y cumplir con las regulaciones locales y regionales relacionadas con su aplicación.

Ventajas:

- Efectividad inmediata para reducir las poblaciones de Trips.
- Amplia disponibilidad de productos químicos en el mercado.
- Control rápido de la plaga.

Desventajas:

- Posibilidad de desarrollar resistencia a los insecticidas con el tiempo.
- Puede dañar a insectos benéficos y tener efectos negativos en el medio ambiente.

- Necesidad de seguir las regulaciones de seguridad y evitar residuos en los productos cosechados.

2. Control Biológico:

Agentes Biológicos: Se utilizan enemigos naturales de los Trips, como insectos parasitoides (por ejemplo, *Orius* spp.), ácaros depredadores (como *Amblyseius cucumeris*) y nematodos entomopatógenos (por ejemplo, *Steinernema feltiae*).

Ventajas:

- Sostenible y respetuoso con el medio ambiente.
- Reducción de la resistencia a los insecticidas.
- Efectivo en sistemas de manejo integrado de plagas (MIP).

Desventajas:

- Puede requerir tiempo para establecer poblaciones de agentes biológicos.
- Efectividad puede depender de las condiciones ambientales.
- Puede no proporcionar control inmediato en casos de infestaciones graves.

3. Control Cultural:

Prácticas Culturales: Incluyen prácticas como la eliminación de malezas hospedantes, rotación de cultivos, eliminación de residuos de cosecha y monitoreo constante de poblaciones de Trips.

Ventajas:

- Reducción de hábitats y alimentos para Trips.
- Prevención de infestaciones al evitar condiciones favorables.
- Complementa otros métodos de control.

Desventajas:

- Requiere un manejo constante y cuidadoso.
- Puede no ser suficiente para controlar infestaciones severas por sí solo.
- Resultados pueden variar según las condiciones locales.

4. Control Físico:

Barreras Físicas: Se utilizan materiales como mallas anti-insectos para cubrir los cultivos y evitar la entrada de Trips.

Ventajas:

- Protección física inmediata de los cultivos.
- Evita la necesidad de aplicar productos químicos.
- Reducción de la exposición a enfermedades transmitidas por Trips.

Desventajas:

- Costos iniciales para la instalación de las barreras físicas.
- Requiere mantenimiento y reparaciones periódicas.
- Limita la polinización por insectos beneficiosos.

La elección del método de control más adecuado para Trips *Frankliniella spp.* dependerá de factores como la gravedad de la infestación, la disponibilidad de recursos y la preocupación por la sostenibilidad y el impacto ambiental. En muchos casos, la integración de varios métodos en un enfoque de Manejo Integrado de Plagas (MIP) puede ser la estrategia más efectiva para el control de Trips en los cultivos de tomate. (Pomboza, 2017)

1.5.9 Movimiento y Dispersión

En el contexto de la agricultura, el control de plagas desempeña un papel fundamental para la preservación y el rendimiento de los cultivos. Las especies de Trips son un desafío significativo para los agricultores; en particular, en lo que respecta a la capacidad de dispersión de esta plaga en los campos de cultivo de tomate (*Solanum lycopersicum*). (Sulqui, 2022)

Estos insectos, de pequeño tamaño, pero de gran impacto, pueden no solo causar daños directos a las plantas de tomate sino también transmitir virus perjudiciales para la producción y calidad del fruto. Uno de los aspectos críticos para abordar de manera efectiva la gestión de Trips es comprender sus patrones de comportamiento y dispersión. Estas especies no solo se alimentan de las plantas, sino que también tienen la capacidad de trasladarse dentro y entre los cultivos. En relación con el comportamiento y movilidad, Sulqui (2020) destaca los siguientes aspectos:

Dispersión por Vuelo: El Trips *Frankliniella spp.* tiene la capacidad de desplazarse mediante el vuelo. Este comportamiento les permite moverse ágilmente de una planta de tomate a otra, lo que facilita la rápida propagación de la infestación dentro del cultivo y a través de campos cercanos. El vuelo es más activo durante las horas cálidas del día.

Transporte Humano: Esta plaga también pueden ser transportada por los humanos a través de la ropa, herramientas y equipos agrícolas contaminados. Esto puede llevar a la introducción de Trips en nuevas áreas de cultivo.

Transporte por Equipos Agrícolas: Las máquinas y equipos agrícolas pueden actuar como vehículos de transporte para Trips *Frankliniella spp.* Si las máquinas se mueven de un campo infestado a otro sin una limpieza adecuada, los Trips pueden dispersarse.

Dispersión por el Viento: El viento puede llevar a Trips a distancias significativas. Las corrientes de aire pueden transportar a estos insectos a campos cercanos, lo que hace que la gestión de su dispersión sea peligrosa, especialmente en regiones donde los cultivos de tomate están ubicados en proximidad.

1.5.10 Horarios de Actividad de Trips *Frankliniella spp.*

Un aspecto fundamental para hacer un control eficaz de Trips es entender su comportamiento, especialmente en lo que respecta a sus horarios de actividad. Estas especies exhiben patrones de actividad que varían a lo largo del día y pueden

influir significativamente en el mayor o menor daño de los cultivos. A este respecto, Montoya (2022) menciona los siguientes puntos:

Horas más Cálidas del Día: En general, las especies de Trips *Frankliniella spp.* son más activos durante las horas más cálidas del día; es decir, durante la mañana y la tarde. Estos insectos son ectotérmicos, lo que significa que su actividad está influenciada por la temperatura ambiente. Durante las horas cálidas, su metabolismo es más activo y pueden moverse con mayor facilidad.

Comportamiento Nocturno: Aunque son más activos durante el día, algunos individuos de Trips *Frankliniella spp.* pueden tener comportamiento nocturno, especialmente en condiciones climáticas extremadamente cálidas. En estas circunstancias, pueden buscar alimento durante la noche para evitar las altas temperaturas del día.

Variabilidad según Condiciones Climáticas: El horario de actividad de Trips *Frankliniella spp.* puede variar según las condiciones climáticas locales. Por ejemplo, en días extremadamente calurosos, es posible que estos insectos sean más activos temprano en la mañana o tarde en lugar de durante el mediodía cuando las temperaturas son más altas. También pueden volverse menos activos en días fríos.

Respuesta a la Luz Solar: La intensidad de la luz solar también puede influir en su actividad. Los Trips a menudo se refugian en lugares sombreados o en el envés de las hojas cuando la luz solar es muy intensa. Esto puede hacer que su actividad sea más notoria durante las horas de la mañana y la tarde cuando la luz solar es menos directa.

Alimentación durante el Horario de Actividad: Durante sus horas de actividad, Trips *Frankliniella spp.* se alimentan de la savia de las plantas, causando daños a los cultivos de tomate. Durante estos momentos, están en busca de alimento y pueden moverse de una planta a otra.

Importancia en la Gestión de Control: El conocimiento de los horarios de actividad de Trips es esencial para la implementación de estrategias de control efectivas.

Metodología

2.1 Métodos

2.1.1 Modalidad y tipo de investigación

La modalidad utilizada para realizar el presente trabajo fue de investigación y descripción, además de explicativo para contextualizar la actual situación de la plaga Trips en el cultivo de tomate, identificar y evaluar los métodos de control a utilizar.

2.2.2 Método de investigación

Encuesta: Se aplicó encuestas a agricultores, a expertos en el cultivo de tomate, técnicos, tecnólogos y profesionales agrícolas, con la finalidad recopilar información sobre sus conocimientos, prácticas y experiencias en el control de Trips. Esta información permitió obtener datos cualitativos y cuantitativos sobre las prácticas agrícolas actuales, los desafíos enfrentados y las percepciones sobre la efectividad de los métodos de control.

2.2.3 Técnicas de investigación

A través del análisis documental se analizaron resultados e informes técnicos de investigación sobre Trips en tomate; se organizaron y analizaron registros históricos y otros documentos científicos relevantes para tener información válida sobre métodos de control de Trips utilizados en el pasado, así como su efectividad y limitaciones en el presente.

CAPITULO II

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 Desarrollo del caso

La investigación se centró en abordar los desafíos asociados con el control de Trips. en el cultivo de tomate (*Solanum lycopersicum*). Este insecto plaga representa una amenaza significativa para la producción de tomate, lo que afecta tanto la rentabilidad económica de los agricultores como el suministro alimentario de esta importante hortaliza.

2.2 Situaciones Detectadas

Durante el transcurso de la investigación, se identificaron diversas situaciones y desafíos cruciales relacionados con la gestión de control de Trips en el cultivo de tomate, como son:

- **Disminución de la productividad y producción volumétrica de tomate:** El estudio realizado confirma que la nociva presencia de Trips disminuye el rendimiento y la calidad de frutos en los cultivos de tomate.
- **Disminución de la Calidad del Producto:** La presencia de Trips en el cultivo de tomate tiene un impacto significativo en la calidad del producto final. Los daños causados a las hojas, flores y frutos afectan negativamente la apariencia y el valor comercial de los tomates.
- **Efectos Ambientales:** Existencia de efectos secundarios no deseados asociados con el uso excesivo de pesticidas químicos. Esto llega a incluir

preocupaciones sobre la contaminación del suelo y del agua, lo que puede llegar a tener implicaciones negativas para el medio ambiente.

- **Competitividad en el Mercado:** La presencia de Trips puede llegar a afectar la oferta de tomates en el mercado, lo que influye en los precios y la competitividad de los productores locales en comparación con otros productores de tomates sin problemas de plagas.

2.3 Soluciones Planteadas

Se proponen las siguientes alternativas de solución para el problema de Trips:

- **Control Biológico:** Se recomienda la implementación de estrategias de control biológico, como la introducción de enemigos naturales de Trips, para reducir la población de la plaga de manera efectiva y sostenible.
- **Monitoreo Continuo:** Enfatizar la importancia de realizar un monitoreo regular de las poblaciones de Trips para tomar decisiones informadas sobre la aplicación de métodos de control.
- **Capacitación de Agricultores:** Resaltar la importancia de educar a los agricultores sobre la identificación de Trips y la aplicación adecuada de métodos de control, promoviendo prácticas sostenibles.

2.4 Conclusiones

Las conclusiones derivadas de la presente investigación sobre los métodos para el control de Trips. en el cultivo de tomate (*Solanum lycopersicum*) son las siguientes:

- La infestación de Trips. es un desafío significativo en la producción de tomate, ya que estos insectos se alimentan de la savia de las plantas y causan daños considerables en hojas, flores y frutos. Se identificaron diversos métodos de control, incluyendo el uso de pesticidas químicos, control biológico, trampas adhesivas y prácticas culturales. Cada uno de

estos métodos tiene sus ventajas y limitaciones en términos de efectividad y sostenibilidad.

- La resistencia a pesticidas químicos y los altos costos asociados a su uso fueron asuntos identificados en el presente estudio. De esto se deriva la importancia de explorar enfoques alternativos y más sostenibles de control de la plaga. El control biológico, que incluye el uso de enemigos naturales de Trips, es una alternativa estratégica, efectiva y respetuosa con el medio ambiente para reducir las poblaciones de Trips en el cultivo de tomate.
- El monitoreo regular de las poblaciones de Trips es importante para tomar decisiones informadas sobre el momento adecuado para aplicar métodos de control. Esto ayuda a prevenir infestaciones severas y a reducir el uso de pesticidas. La educación y capacitación de los agricultores son clave para la implementación exitosa de métodos de control. Los agricultores deben adiestrarse en la identificación de Trips y las estrategias adecuadas para combatir esta plaga.

2.5 Recomendaciones

Con base a las conclusiones expresadas, se recomiendan lo siguiente:

- Implementar, con enfoque integral, el control de plagas que incluya una combinación de métodos, como control biológico, monitoreo constante y capacitación en esta materia por parte de los productores de tomate. El sistema de control integrado de Trips es más efectivo, sostenible y amigable con el medio ambiente.
- Se insta a los agricultores tomateros realizar un seguimiento continuo de las poblaciones de Trips en sus cultivos, a hacer del monitoreo constante una herramienta para tomar decisiones informadas sobre la aplicación de métodos de control.
- Se sugiere superar la resistencia a pesticidas químicos apelando a la rotación de sus diferentes clases; o mejor aún, minimizando la utilización de estos productos.
- Es importante proporcionar capacitación y asesoramiento a los productores de tomate sobre la identificación de Trips, el uso adecuado de métodos de

control y la adopción de buenas prácticas agrícolas para prevenir la infestación de Trips *Frankliniella* spp.

Referencias Bibliográficas

- Balado, E. (15 de Marzo de 2019). *El tomate*. Obtenido de <https://bibliotecavirtualesenior.es/wp-content/uploads/2019/06/EL-TOMATE.pdf>
- Dascón, A. (2018). *Evaluación de cinco variedades de tomate*. Obtenido de <https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/7671/1/13500.pdf>
- Hurtado, D. (2018). *Evaluación de cinco variedades de tomate (Solanum lycopersicum L.) obtenidas usando germoplasma nativo ecuatoriano*. Obtenido de <https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/7671/1/13500.pdf>
- Schadt, S. (21 de Agosto de 2022). *Manejo del Trips Occidental de las Flores en Cultivos en invernadero*. Obtenido de <https://ipm.cahnr.uconn.edu/wp-content/uploads/sites/3216/2022/08/Manejo-del-Trips-Occidental-de-las-Flores-en-Cultivos-en-Invernadero-.pdf>
- Aguilar, C. (2017). *Combate químico de Thrips tabaci (Thysanoptera: Thripidae) en el cultivo de cebolla en Morelos, México*. SciELO México. Retrieved August 23, 2023, from https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0065-17372017000100039.
- Arevalo, L., Lobato, R., & Ramírez, M. (2020, Diciembre 28). *Crecimiento y características postcosecha de frutos de genotipos nativos de tomate (Solanum lycopersicum L.)*. SciELO México. Retrieved August 23, 2023, from https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-73802020000100089.

- Duran, Y. (2018). *Evaluación De Insecticidas Para Control De Trips Y Ácaros Plagas Del Mango (Mangifera indica L.) EN TIERRA CALIENTE*. Redalyc. Retrieved August 23, 2023, from <https://www.redalyc.org/pdf/939/93953814008.pdf>
- Leyva, R. (2019, Septiembre). *Biogeografía del tomate Solanum lycopersicum var. cerasiforme (Solanaceae) en su centro de origen (sur de América) y de domesticación (México)*. SciELO. Retrieved August 23, 2023, from https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442019000401023.
- Molina, J. (2014, Mayo 21). *Revista Vida Rural, ISSN: 1133-8938*. Revista Vida Rural, ISSN: 1133-8938. Retrieved August 23, 2023, from https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf_Vrural%2FVrural_2012_348_34_38.pdf.
- Montoya, K. A. (2022). *“Control químico de trips Frankliniella occidentalis Pergande 1895 en cultivo de sandía Citrullus lanatus Thunb, 1916*. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO. Retrieved August 23, 2023, from <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/13241/E-UTB-FACIAGING%20AGRON-000462.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Osorio, E. (2019, November 26). *Evaluacion de repelentes para el control de trips*. Retrieved August 23, 2023, from <https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/bitstream/handle/20.500.12558/3102/EVALUACI%C3%93N%20DE%20REPELENTES%20PARA%20CONTROL%20DE%20THRIPS%20%28Frankliniella.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Pérez, F. (2020, Marzo 29). *Crecimiento Y Características Postcosecha De Frutos De Genotipos Nativos De Tomate (Solanum lycopersicum L.) FRUITS GROWTH AND*. SciELO México. Retrieved August 23, 2023, from <https://www.scielo.org.mx/pdf/rfm/v43n1/0187-7380-rfm-43-01-89.pdf>.
- Pomboza, P. P. (2017). *La aplicación de técnicas alternativas limpias en el control de trips Universidad Técnica De Ambato Facultad De Ciencias Agropecuarias Dirección De Posgrado Maestría En agroecología Y Ambiente li*. Repositorio Universidad Técnica de Ambato. Retrieved August 23, 2023, from <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/25613/1/tesis->

066%20Maestr%C3%ADa%20en%20Agroecolog%C3%ADa%20y%20Ambiente%20-%20CD%20486.pdf

- Pujota, A. (2014). *Sistematización del manejo integrado de Trips Frankliniella*. tesis *_sistematización Frankliniella occidentalis_*. Retrieved August 23, 2023, from <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/5076/6/UPS-YT00253.pdf>.
- Sela, G. (2020, March 13). *Trips: Su daño y control*. Cropaia. Retrieved August 23, 2023, from <https://cropaia.com/es/blog/Trips/>.
- Sulqui, R. E. (2022, March 9). *Evaluación del efecto de dos productos orgánicos para el control de trips*. Repositorio Universidad Técnica de Ambato. Retrieved August 23, 2023, from <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/34781/1/Tesis-310%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-%20Sulqui%20Jord%C3%A1n%20Ronald%20Esteban.pdf>
- Varón, E. (2013). *Manejo técnico de manejo de Trips*. Trips del maracuyá Caratula.cdr. Retrieved August 23, 2023, from https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/13502/44908_60247.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ANEXOS



Ilustración 1. Plaga Trips



Ilustración 2. Tomate afectado por la plaga Trips Frankliniella ss



Ilustración 3. Hojas afectadas por la plaga Frankliniella ss



Ilustración 4. Tomate completamente afectado por la plaga Frankliniella ss