



**UNIVERSIDAD MICHUACANA DE  
SAN NICOLÁS DE HIDALGO**

**FACULTAD DE CIENCIAS  
AGROPECUARIAS**



**MAESTRÍA INTERINSTITUCIONAL EN AGRICULTURA PROTEGIDA**

**MANEJO AGROECOLÓGICO DE TRIPS *Frankliniella occidentalis*  
PERGANDE 1895 (THYSANOPTERA: TRHYPIDAE) EN LIMÓN  
MEXICANO EN MALLA SOMBRA Y A CIELO ABIERTO**

TESIS  
QUE PRESENTA

**DIANA MIRANDA MEDINA**

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**MAESTRO EN AGRICULTURA PROTEGIDA**

DIRECTOR DE TESIS  
**DR. NOÉ ARMANDO ÁVILA RÁMIREZ**

CO DIRECTOR  
**Dr. Abimael López López**

ASESOR  
**Dr. Patricio Apáez Barrios**

Apatzingán, Michoacán, México. Octubre 2025



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**

**MANEJO AGROECOLÓGICO DE TRIPS *Frankliniella occidentalis* PERGANDE 1895  
(THYSANOPTERA: TRHYPIDAE) EN LIMÓN MEXICANO EN MALLA SOMBRA Y A  
CIELO ABIERTO**

**TESIS QUE PRESENTA**  
**DIANA MIRANDA MEDINA**

Elaborada bajo la supervisión del Comité Particular de Asesoría y aprobada como  
requisito parcial, para obtener el grado de:

**MAESTRO EN AGRICULTURA PROTEGIDA**

**COMITÉ PARTICULAR**

Director

---

Dr. Noé Armando Ávila Ramírez

Codirector

---

Dr. Abimael López López

Asesor

---

Dr. Patricio Apáez Barrios

Apatzingán, Michoacán, México. Octubre 2025

## DEDICATORIA

### A Dios

Por prestarme la vida y siempre guiar el camino de mi vida, darme la salud y la sabiduría para seguir y cumplir mis metas.

### A mis padres

**José Mario Miranda Ramírez y Martha Elena Medina Barragán** por su apoyo incondicional, su cariño, por sus palabras de aliento, por siempre estar presentes en cada momento de mi vida motivándome a lograr lo que me proponga.

### A mi esposo y a mi hija

**Alberto Paz Morales y Diana Guadalupe Paz Miranda** por ser mi motivación y darme las fuerzas para salir adelante y superarme.

### A mis hermanas

**Paulina y María Fernanda**, por siempre estar para mí, por ser un pilar fundamental en mi vida.

### A mi sobrina

Que tanto amo **Sofía Sánchez Miranda** por ser mi inspiración y motivación a ser una mejor persona.

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y al CONAHCYT** por la oportunidad brindada para obtener este grado, por contribuir en mi formación académica y ayudarme a superarme profesionalmente.

A mis compañeros de la maestría, **María de Jesús Avalos Moreno, Juan Martin Olivares Rodríguez, Ulises Soriano Sánchez y Melchor Pineda Garibo** por sus palabras de aliento, compañerismo, apoyo y ánimo para siempre salir adelante como grupo.

A mi director de tesis el **Dr. Noé Armando Ávila Ramírez**, codirector **Dr. Abimael López López** y asesor **Dr. Patricio Apáez Barrios** por la dedicación, tiempo, asesorías e interés brindado para sacar adelante este trabajo, sin su valiosa aportación este trabajo no hubiera sido posible.

En especial al **Dr. José Luis Escamilla García**, gracias por su valiosa aportación y por haber sido el primer asesor de este trabajo.

A mis docentes de la maestría por ayudar en mi formación profesional, gracias por el apoyo y la paciencia que nos brindaron en cada clase, por las observaciones que nos hicieron en cada asignatura buscando pulir nuestra formación profesional.

Al **Dr. José Mario Miranda Ramírez** por todo el apoyo e interés que me ofreció ante cualquier duda en mi trabajo de investigación.

## ÍNDICE GENERAL

|                                                                                                                                 |                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>ÍNDICE DE CUADROS.....</b>                                                                                                   | <b>Pág. vii</b> |
| <b>ÍNDICE DE FIGURAS.....</b>                                                                                                   | <b>viii</b>     |
| <b>RESUMEN.....</b>                                                                                                             | <b>ix</b>       |
| <b>ABSTRACT.....</b>                                                                                                            | <b>x</b>        |
| <b>INTRODUCCIÓN.....</b>                                                                                                        | <b>1</b>        |
| Objetivo general.....                                                                                                           | 3               |
| Objetivos específicos.....                                                                                                      | 3               |
| Hipótesis.....                                                                                                                  | 3               |
| <b>REVISIÓN DE LITERATURA.....</b>                                                                                              | <b>4</b>        |
| Importancia del limón en México.....                                                                                            | 4               |
| Descripción de la planta del limón mexicano.....                                                                                | 5               |
| Requerimientos agroclimáticos del limón mexicano.....                                                                           | 6               |
| Clima.....                                                                                                                      | 6               |
| Precipitación pluvial.....                                                                                                      | 7               |
| Radiación solar.....                                                                                                            | 7               |
| Suelos.....                                                                                                                     | 8               |
| Situación actual del trips.....                                                                                                 | 8               |
| Trips <i>Frankliniella occidentalis</i> en limón mexicano.....                                                                  | 10              |
| Biología del trips.....                                                                                                         | 12              |
| Sintomatología del trips.....                                                                                                   | 13              |
| Influencia de las temperaturas extremas en el desarrollo de <i>F. occidentalis</i> (Thysanoptera: Thripidae).....               | 14              |
| Monitoreo del trips.....                                                                                                        | 16              |
| Medidas de control trips.....                                                                                                   | 17              |
| Nivel de acción trips.....                                                                                                      | 17              |
| Nivel de decisión para el manejo de las plagas cuando están ocasionando pérdidas económicas en el cultivo (nivel crítico) ..... | 18              |
| Enemigos naturales del trips.....                                                                                               | 18              |
| Problemas en el control químico de trips.....                                                                                   | 19              |
| <b>MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>                                                                                                | <b>21</b>       |
| Descripción del área de estudio.....                                                                                            | 21              |
| Localización de los experimentos.....                                                                                           | 21              |
| Metodología.....                                                                                                                | 22              |
| Prueba de efectividad en casa sombra.....                                                                                       | 22              |
| Prueba de efectividad a cielo abierto.....                                                                                      | 25              |
| Tratamientos.....                                                                                                               | 28              |

|                                            |           |
|--------------------------------------------|-----------|
| Diseño experimental.....                   | 29        |
| Variable de estudio.....                   | 30        |
| Análisis estadístico.....                  | 30        |
| <b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>         | <b>31</b> |
| Prueba de efectividad en casa sombra.....  | 31        |
| Prueba de efectividad a cielo abierto..... | 33        |
| <b>CONCLUSIONES.....</b>                   | <b>37</b> |
| <b>LITERATURA CITADA.....</b>              | <b>38</b> |

## ÍNDICE DE CUADROS

| <b>Cuadro No.</b> |                                                                                     | <b>Pág.</b> |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 3.1               | Tratamientos y dosis empleados para el control de trips en plántulas de limón.....  | 28          |
| 4.1               | Análisis de varianza para todas las fechas de muestreo en la casa sombra.....       | 31          |
| 4.2               | Efecto de los tratamientos sobre trips Tukey ( $p \leq 0.05$ ) en casa sombra.....  | 32          |
| 4.3               | Análisis de varianza para las fechas de muestreo a campo abierto.....               | 33          |
| 4.4               | Efecto de los tratamientos sobre trips Tukey ( $p \leq 0.05$ ) a campo abierto..... | 34          |

## ÍNDICE DE FIGURAS

| <b>Figura No.</b> |                                                                                                                      | <b>Pág.</b> |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 3.1               | Localización de la casa sombra.....                                                                                  | 21          |
| 3.2               | Localización del sitio a campo abierto.....                                                                          | 22          |
| 3.3               | Plantas de limón con seis meses de edad.....                                                                         | 23          |
| 3.4               | Técnica de muestreo.....                                                                                             | 24          |
| 3.5               | Toma de datos posterior a la aplicación del tratamiento.....                                                         | 25          |
| 3.6               | Cultivo de limón mexicano a cielo abierto.....                                                                       | 26          |
| 3.7               | Toma de datos en plantas de limón de dos años de edad.....                                                           | 27          |
| 3.8               | Insecticidas biorracionales para el control de trips.....                                                            | 29          |
| 3.9               | Acomodo de plantas en casa sombra.....                                                                               | 29          |
| 3.10              | Acomodo de plantas a cielo abierto.....                                                                              | 30          |
| 4.1               | Comparación del efecto de los tratamientos en trips a cielo<br>abierto y casa sombra a los 17 dda en por ciento..... | 35          |
| 4.2               | Comparación de las medias de los tratamientos, campo abierto<br>y casa sombra.....                                   | 36          |

## RESUMEN

En el mundo existe un millón 490 mil ha de limas y limones cosechadas, con una producción de 26.05 millones de t anuales (FAOSTAT, 2023) y México es el primer productor de lima mexicana [*Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle] con una superficie de 214 mil ha (SIAP, 2024). Con el objetivo de evaluar insecticidas biorracionales como alternativa a los plaguicidas para el control de trips en plantas certificadas de limón mexicano bajo condiciones de casa sombra y a cielo abierto. Se realizaron en esta investigación dos pruebas de efectividad, una en casa sombra y otra a cielo abierto, ambas con un diseño experimental al azar, con nueve tratamientos: T1) Testigo (agua); T2) Extracto de canela; T3) Extracto de cítricos; T4) Aceite de ajo; T5) Aceite de neem; T6) Aceite de higuierilla; T7) Aceites de resino, gobernadora, canela, ajo y mostaza; T8) Spinosad; T9) Spinoteram (cada tratamiento con diez repeticiones). Se realizó una sola aplicación de los tratamientos. Los muestreos se hicieron con la técnica del golpeteo, se contabilizó el número de trips a los 3, 11, 17, 26 y 31 días posteriores a la aplicación de los tratamientos. Los tratamientos evaluados en casa sombra no mostraron diferencias estadísticas significativas entre ellos, en estas condiciones se logró un control total de la plaga, por lo que la malla sombra resultó ser una barrera física suficiente para limitar el ingreso de esta plaga en las plántulas de limón mexicano. Mientras que a cielo abierto los tratamientos que mostraron la mayor efectividad para el control de trips en limón mexicano fueron el T5) aceite de neem al 95 % y T6) Aceite de higuierilla, que presentaron la menor incidencia de esta plaga al contabilizarse solo 2.3 y 1.1 trips por brote, respectivamente durante el periodo de mayor población (17 días después de la aplicación). Por lo que son las mejores opciones agroecológicas en el manejo de esta plaga en el sitio de estudio.

**Palabras clave:** aceites, insecticidas biorracionales, pruebas de efectividad.

## ABSTRACT

In the world, there are one million 490 thousand hectares of limes and lemons harvested, with a production of 26.05 million tons annually (FAOSTAT, 2023), and Mexico is the leading producer of Mexican lime [*Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle] with an area of 214 thousand hectares (SIAP, 2024). The aim of this research was to evaluate biorational insecticides as an alternative to pesticides for controlling thrips in certified Mexican lime plants under shaded house and open-air conditions. Two effectiveness tests were conducted in this research, one in a shaded house and the other in the open air, both with a randomized experimental design, including nine treatments: T1) Control (water); T2) Cinnamon extract; T3) Citrus extract; T4) Garlic oil; T5) Neem oil; T6) Castor oil; T7) Oils of resin, governor, cinnamon, garlic, and mustard; T8) Spinosad; T9) Spinoteram (each treatment with ten repetitions). A single application of the treatments was carried out. Sampling was done using the tapping technique, and the number of thrips was counted at 3, 11, 17, 26, and 31 days after the application of the treatments. The treatments evaluated in shade houses did not show statistically significant differences between them. Under these conditions, total pest control was achieved, so the shade cloth proved to be a sufficient physical barrier to limit the entry of this pest into Mexican lime seedlings. While in the open air, the treatments that showed the greatest effectiveness in controlling thrips in Mexican lime were T5) 95% neem oil and T6) Castor oil, which had the lowest incidence of this pest, with only 2.3 and 1.1 thrips per shoot, respectively, during the period of greatest population (17 days after application). Therefore, they are the best agroecological options for managing this pest at the study site.

**Keywords:** oils, biorational insecticides, effectiveness tests.

## INTRODUCCIÓN

En el mundo existe un millón 490 mil ha de limas y limones cosechadas, con una producción de 26.05 millones t anuales (FAOSTAT, 2023) y México es el primer productor de limón mexicano [*Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle] con una superficie de 228 934 ha que producen más de 3, millones 275 t anuales. Así mismo Michoacán ocupa el primer lugar a nivel nacional con 63,807 ha, seguido por Veracruz con 52,930 ha y Oaxaca con 29,087 ha (SIAP, 2024).

En el valle de Apatzingán los productores de limón en la actualidad se enfrentan a un desafío en la producción, principalmente en el control de plagas como el trips *Frankliniella occidentalis* Pergande 1895 (Thysanoptera: Thripidae).

De acuerdo con Hoddle (1999), los trips (Thysanoptera: Thripidae) son un grupo de insectos que representan un problema tanto en cultivos anuales, como en frutales (mango, aguacate y cítricos), particularmente de diciembre a mayo bajo condiciones del trópico seco mexicano. Dentro de las especies que destacan a nivel mundial se encuentran *Scirtothrips perseae* Nakahara, *Scirtothrips citri*, *Scirtothrips abditus*, *Scirtothrips aceri*, *Frankliniella occidentalis*, *Scolothrips sexmaculatus*, *Leptothrips mali* y *Heliethrips haemorrhoidalis*. Estos insectos se caracterizan por presentar un aparato de tipo "raspador-picador" y poseen dos pares de palpos y una mandíbula bien desarrollada. Se alimentan a base de polen, esporas de hongos y son importantes económicamente por que afectan el follaje, las inflorescencias y los frutos de diferentes especies (Miranda, 2001).

Miranda y Loera (2019), seleccionaron cinco huertos de limón entre cinco y diez años con diferente manejo agronómico (actividades realizadas por los productores) localizadas en los municipios de Parácuaro y Apatzingán. En el muestreo revisaron 20 árboles al azar y cuantificaron el porcentaje de frutos rayados y/o escamados (daño por trips). Así mismo, identificaron las especies de trips, la fluctuación poblacional y el nivel de daño ocasionados al cultivo. Encontraron que las principales especies de trips presentes en el cultivo de limón fueron: *Frankliniella occidentalis* Pergande, *F.*

*insulares* (Franklin) *Scirtotrips perseae* Nakahara y *Leptotrips* sp. Finalmente, concluyen que la máxima densidad poblacional se presentó en noviembre y las huertas con manejo agroecológico presentaron menor densidad de plaga y frutos dañados. Por tanto, plantearon que el trips es una nueva plaga de los cítricos en el valle de Apatzingán, Michoacán, con umbrales económicos de daño alto.

Con base a lo anterior y considerando que las investigaciones realizadas por diferentes autores y en distintos lugares acerca del manejo agroecológico de trips en la producción de cítricos son a cielo abierto, es necesario realizar un estudio enfocado al manejo agroecológico de trips en malla sombra en la producción de plantas de limón mexicano para obtener un producto certificado en inocuidad. El propósito del presente estudio fue evaluar un programa de manejo agroecológico de trips en plántulas certificadas de limón mexicano en casa sombra y en plantas de limón mexicano a campo abierto.

## **Objetivo general**

Evaluar insecticidas biorracionales como alternativa a los insecticidas sintéticos para el control de trips en plantas certificadas de limón mexicano bajo condiciones de casa sombra y a cielo abierto.

## **Objetivos específicos**

Evaluar la efectividad de los insecticidas biorracionales bajo condiciones de casa sombra para determinar cuáles de estos son los que disminuyen la población de trips.

Evaluar la efectividad de los insecticidas biorracionales a cielo abierto para determinar cuáles son los que disminuyen la población de los trips.

Comparar los insecticidas que mejor eficiencia tuvieron en la disminución de la población de trips en casa sombra y a cielo abierto.

## **Hipótesis**

Mediante la aplicación de insecticidas considerados de bajo impacto ambiental es posible disminuir los niveles de poblaciones de trips en plántulas de limón mexicano certificadas bajo condiciones de casa sombra y a campo abierto.

## REVISIÓN DE LITERATURA

### Importancia del limón en México

México cuenta con una variedad de regiones geográficas que presentan condiciones de clima adecuadas para el cultivo de las distintas especies de cítricos y ha desarrollado una fuerte industria dedicada a la producción de estas frutas, principalmente de naranjas, limón mexicano y limón persa. Las regiones citrícolas más importantes en México se localizan en las siguientes regiones: Golfo de México (Veracruz y Tabasco), región noroeste del país (Nuevo León y Tamaulipas). Región Huastecas (San Luis Potosí, Hidalgo y norte de Veracruz), Península de Yucatán (Yucatán, Quintana Roo y Campeche), vertiente del Pacífico (Oaxaca, Guerrero, Michoacán, Colima, Jalisco y Nayarit), así como en la planicie costera del noroeste (Sonora, Baja California Sur y norte de Sinaloa) (Orozco-Santos *et al.*, 2013).

Se han señalado que los principales países productores de limón mexicano son: México, Perú y la India (Medina *et al.*, 2001). En México la producción de esta especie cítrica tiene gran importancia económica y social. El sistema producto limón mexicano genera una gran cantidad de empleos en distintas actividades, ya sea como jornaleros y profesionales en el campo, obreros en las empacadoras, la industria, el transporte y personal dedicado a la comercialización de fruta en el mercado interno y de exportación. Es uno de los cultivos que genera empleos prácticamente todo el año, tanto en campo como para la cosecha y procesado de fruta. Además, existe un considerable número de viveros productores de plantas y de empresas proveedoras de insumos que se benefician con el cultivo de este cítrico (Robles-González *et al.*, 2013).

El cultivo comercial de este cítrico en México tiene una historia de más de 100 años. Según lo consigna Missiaen (1981), las primeras huertas de limón mexicano se establecieron en Michoacán por el año de 1912. Anteriormente, el abastecimiento para el consumo de este cítrico provenía de la recolección de fruta en árboles silvestres, que luego era llevada a los mercados regionales.

Por su parte, Oseguera-Velázquez (1973) señala que el cultivo del limón mexicano en Colima se inició en 1920. No obstante, el desarrollo comercial de este cultivo se dio hasta los años 40's. A partir de esta fecha se observó un rápido incremento en superficie cultivada y producción de fruta, lo cual llevo a esta región a ser por muchos años la principal productora de este cítrico a nivel nacional y mundial. De Guerrero y Oaxaca no se tienen datos precisos, pero se cree que fue por la década de los 40's cuando se inició el cultivo (COELIM, 2002).

En el estado de Michoacán el limón mexicano se cultiva en 27 municipios, pero la mayor superficie se concentra en Buenavista (33%) y Apatzingán (32.5%). El resto de los municipios tienen pequeñas superficies cultivadas con limón mexicano. En cuatro de ellos las superficies son menores a las 3,500 ha y en el resto las superficies plantadas se encuentran entre 1.6 hasta 160 ha.

Michoacán es el único estado que experimentó un fuerte crecimiento de la superficie dedicada al cultivo de limón mexicano en los últimos 13 años, en esta región por sus características particulares de clima y suelos, se puede aplicar tecnologías para el control de la floración al término del periodo de las lluvias, lo que les permite obtener altas producciones en el periodo de diciembre a enero, que es cuando la fruta alcanza los precios más altos.

### **Descripción de la planta de limón mexicano**

De acuerdo con Hodgson (1967) en comparación con los otros cítricos, los árboles de limón mexicano (de pie franco) son de vigor y tamaño medio, con crecimiento arbustivo y presencia de varios tallos delgados e irregulares. Cuando son injertados, los árboles mantienen la tendencia a desarrollar brotes vigorosos (chupones) en la parte baja del árbol, básicamente en la zona de unión de la variedad y el portainjerto. Las ramas terminales generalmente están provistas de pequeñas espinas (0.5 a 1.5 cm) muy afiladas, que desaparecen cuando las ramas son gruesas. El follaje es denso, formado por hojas pequeñas persistentes, de color verde pálido, la lámina foliar tiene forma

lanceolada o elíptica-ovalada, punta generalmente obtusa, base redondeada, bordes crenados y peciolo con alas estrechas.

Estudios realizados por Robles-González y Medina-Urrutia (1981) para conocer la biología floral del limón, indican que las inflorescencias se producen en racimos de dos a siete flores, en las axilas de las hojas, rara vez aparecen solitarias. Las flores son pequeñas, blancas, de cáliz copulado con cuatro a cinco lóbulos, cuatro a cinco pétalos y de 20 a 25 estambres. Es posible encontrar flores en el árbol la mayor parte del año, pero las floraciones principales ocurren en dos a tres flujos masivos según la región y manejo agronómico.

La dehiscencia de las anteras ocurre entre las 8:00 y 14:00 horas, con su pico máximo entre 10:00 y 12:12 horas. El fruto es pequeño con relación a otros cítricos, de forma oval o esférico con base convexa y en ocasiones con un cuello pequeño. El ápice con forma achatada con un pequeño pezón ligeramente hundido; la cáscara es delgada con una superficie lisa coriácea y fuertemente adherida, de color verde a verde amarillento al madurar, formada por 9 a 12 segmentos y un eje pequeño sólido; la pulpa es de color verde pálido, de grano fino, muy jugosa, altamente ácida, con sabor y aroma distintivos; Normalmente cae del árbol al madurar. El número de semillas es moderado (3-5), de tamaño pequeño y de color blanco y altamente poliembryónicas. Los árboles fructifican prácticamente durante todo el año, pero con las cosechas más abundantes se obtienen de mayo a octubre (Medina *et al.*, 2001).

## **Requerimientos agroclimáticos del limón mexicano**

### **Clima**

La mayoría de los cítricos cultivados se originaron en las regiones tropicales y subtropicales, por lo que están adaptados para crecer y fructificar en ese tipo de climas. Aunque pueden sobrevivir a temperaturas de hasta 2 °C bajo cero por periodos cortos de tiempo, si éste se prolonga por más de dos horas pueden sufrir daños considerables. Por el contrario, tienen altos requerimientos de calor para desarrollar

frutos de buen tamaño y calidad, no obstante, después de los 39 °C detienen sus actividades metabólicas. Las temperaturas óptimas para un buen desarrollo vegetativo oscilan entre los 23 °C y los 34 °C (Soler y Soler, 2006).

En lo particular, el limón mexicano por ser originario de las regiones tropicales y subtropicales del este del Archipiélago Indu es de los cítricos más sensibles al frío (Swingle y Reace, 1967). Para su óptimo desarrollo requiere de temperaturas que oscilen entre los 13 °C y los 30 °C., con temperaturas medias de 26 °C a 28 °C. Las condiciones más favorables para su cultivo son aquellas regiones que cuentan con climas más bien cálidos semisecos. En México hay varios estados ubicados sobre todo en la costa del Pacífico que tienen condiciones adecuadas para su cultivo comercial.

### **Precipitación pluvial**

El agua es uno de los requerimientos más importantes para todos los cultivos. Muchos cítricos se establecen en zonas con buena precipitación, que les permite a los árboles abastecerse del agua necesaria para su desarrollo y fructificación. El limón mexicano en México prospera bien en áreas donde se tienen precipitaciones entre 700 mm (Colima y Michoacán) y 1500 mm (Guerrero y Oaxaca), que se presentan en el verano. En Colima y Michoacán el cultivo está manejado con riego constante, lo que le permite mantener la producción de fruta prácticamente todo el año. Por lo tanto, en estas regiones productoras es indispensable contar con abastecimiento seguro de agua para aplicar los riegos necesarios y oportunos durante los meses sin lluvia.

### **Radiación solar**

Los árboles tienen un mejor comportamiento cuando son cultivados a pleno sol, ya que cuando se intercalan con otro cultivo que le genere sombra, como es el caso de

la asociación con cocotero, su capacidad productiva puede reducirse hasta en un 50%.

### **Suelos**

Los árboles de limón mexicano se pueden cultivar en suelos con textura desde arenosa, hasta franco arcillosa con buen drenaje. Los suelos deben tener un mínimo de 60 cm de profundidad, pero de preferencia deben elegirse aquellos con más de 90 cm. Las altas concentraciones de  $\text{CaCO}_3$  (<15%) en el suelo generan condiciones subóptimas para el crecimiento de los árboles y causan disminución de 20% a 30% en el rendimiento, así como reducción en calidad de la fruta (10%) y eventualmente, la muerte de los árboles (Pérez Zamora, 2002). Sin embargo, con el uso de un portainjerto tolerante a este factor, se pueden aprovechar suelos con hasta 40,000 ppm de carbonato de calcio. La conductibilidad eléctrica debe de ser menor a 2.0 mmhos  $\text{cm}^{-1}$  y tener un pH de entre 6 y 7.5. En los cuatro estados con la mayor producción de limones mexicanos el tipo de suelo es predominantemente del tipo franco arenoso, con profundidad mayor a 1 m y pH alcalino que en algunos casos alcanza valores de 8.5.

### **Situación actual del trips**

Los trips son considerados una de las plagas que más afectan a la agricultura a nivel mundial, siendo *Frankliniella occidentalis* una de las especies de tisanópteros más importantes por los daños directos e indirectos que causa a los cultivos. El éxito de esta plaga radica en su biología y comportamiento; su reproducción es sexual y asexual, es de ciclo de vida corto, tiene múltiples generaciones al año, es polífaga y de hábitos crípticos (Mound y Teulon, 1995; Mound, 1997).

La estrategia principal para el control de *F. occidentalis* ha sido basada en la aplicación de insecticidas químicos (Kay y Herron, 2010). Esto ha propiciado la eliminación de sus enemigos naturales y el desarrollo de resistencia a una gran variedad de insecticidas de diferentes grupos toxicológicos (Desneux *et al.*, 2007), algunos son

efectivos contra el trips, pero altamente tóxicos, además de provocar efectos negativos en el comportamiento de abejas (Adán *et al.*, 2011).

Actualmente, en la agricultura se están implementando estrategias de manejo de plagas en un contexto de sustentabilidad económica, ecológica y social; dado que el abuso de plaguicidas ha ocasionado contaminación ambiental, efectos negativos en la fauna benéfica, desarrollo de resistencia de las plagas a los insecticidas, restricciones comerciales y efectos negativos en la salud humana. Ante este panorama, el control biológico de plagas ofrece una de las alternativas más viables para resolver problemas fitosanitarios (Altieri, 2009; Casado y Hernández, 2011)

Los trips se constituyen en uno de los problemas fitosanitarios de mayor importancia; no sólo por el daño directo que ocasionan, sino también por ser algunos de ellos vectores de enfermedades. En este sentido, es importante conocer las especies presentes en los agroecosistemas establecidos e igualmente conocer sus hospederos para estructurar las estrategias de manejo. En relación con este último tema, es de anotar que hospederos verdaderos de especies de trips son muy difíciles de controlar; los adultos vuelan y se dispersan y muchas veces se confunde el lugar de detección de una especie con su "planta hospedera". Los trips varían sus plantas hospederas; pocas especies muestran ser estrictamente monófagas, aunque varios géneros muestran una fuerte preferencia por alguna división botánica en particular (Mound y Marullo, 1996). Así mismo, referente al tema de plantas hospederas, es importante destacar que no siempre la presencia o detección de estos insectos en una planta implica que ésta sea hospedera. Según Palmer (1990), las especies que viven en flores son frecuentemente benéficas como agentes polinizadores, pero cuando las poblaciones aumentan demasiado pueden causar daños. Ananthakrishnan (1979) afirma que la infestación naturalmente depende de la calidad del alimento, de la edad fisiológica, del estrés ambiental, particularmente el estrés de agua y la protección de la planta. La mayoría de las especies de trips concentran su actividad alimenticia en los tejidos de crecimiento rápido, otras especies no infestan hojas jóvenes debido a un contenido mayor de agua con relación al peso total de la hoja y consecuente dilución de los solutos de la célula.

Por lo anterior surge la pregunta: ¿Qué tipo de insecticidas y/o repelentes de insectos se podrán utilizar para disminuir las poblaciones de trips en plantas de limón mexicano bajo un esquema y producción a cielo abierto y en casa sombra?

### **Trips *Frankliniella occidentalis* en limón mexicano**

De acuerdo con Cabello *et al.* (1991), *Frankliniella occidentalis* (Pergande) es una especie de trips (*Thysanoptera*, *Thripidae*) que fue citada por primera vez en 1894 en California sobre hojas de naranjo (Bailey, 1933). Cincuenta años después se extiende al oeste y sur de EE.UU., México y Canadá (Moulton, 1948), llegando a constituirse en una plaga importante de los cultivos ornamentales de Norteamérica en los años 80-85 (Robb, 1989), esta expansión de la plaga y el incremento de sus daños pudieran ser debidos al desarrollo de resistencias a los insecticidas empleados en los cultivos contra otras especies plagas (Robb y Parrella, 1986). En Europa, se cita por primera vez como plaga en cultivos hortícolas y ornamentales en Holanda en 1983 (Mantel y Vrie, 1988); Escandinavia y Alemania en 1985 (Strassen, 1986); Francia y otros países europeos en 1986 (Bournier y Bournier, 1987). En España, se la cita por primera vez en 1986 en Almería (Lacasa y Plasencia, 1988, Lacasa y Plasencia, 1989; Rodríguez-Rodríguez y Belda-Suarez, 1989) y un año después en Canarias (Peña, 1989). Actualmente en cultivos hortícolas en invernaderos de Almería, la incidencia directa (debido a los daños de alimentación) de esta especie plaga es menor que en años pasados, probablemente debido a que los agricultores emplean la lucha química de forma más efectiva.

De acuerdo con Avendaño *et al.* (2020), en los cítricos (*Citrus* sp.), las plagas insectiles representan un aspecto de máximo interés (Agusti, 2003). Son numerosas las especies que viven a expensas de estas plantas y con su presencia afectan tanto a la producción como a la calidad de los frutos (Garrido y Ventura, 1993). Los tisanopteros se encuentran en todas las regiones del mundo (Lewis, 1993) y desde el punto de vista agrícola, el conocimiento de las especies es importante por los daños que generan, ya que lesionan hojas y frutos recién formados, provocan alteraciones en el

pericarpio que reducen el valor comercial, inhiben la fecundación de flores y provocan su caída (Fisher y Davenport, 1989; Monteiro *et al.*, 1996). En México los climas son muy variados (García, 1996), sin embargo, los trips son integrantes permanentes de agroecosistemas, en los cuales, los géneros *Frankliniella* y *Scirtothrips* son considerados plagas primarias (Johansen y Mojica, 1999).

De acuerdo con Miranda-Salcedo *et al.* (2020), los trips son muy difíciles de controlar, debido a su compleja biología y comportamiento reproductivo, su ciclo de vida corto y multivoltino (Mound y Teulon, 1995; Mound y Marullo, 1996; Mound, 1997). La estrategia principal para el control de *F. occidentalis* ha sido basada en la aplicación de insecticidas químicos (Kay y Herron, 2010). Esto ha propiciado la eliminación de sus enemigos naturales y la selección de resistencia a una variedad de insecticidas de diferentes grupos toxicológicos (Desneux *et al.*, 2007).

Al ser una plaga con un ciclo de vida muy corto (alrededor de quince días), con reproducción sexual y asexual, polífaga, de hábitos crípticos, ya que vive entre los sépalos de la flor y como prepupa y pupa en el suelo (Mound y Teulon, 1995; Mound, 1997). Por lo tanto, las aplicaciones con productos de amplio impacto no son efectivas y afectan más a sus enemigos que a la plaga (Miranda-Salcedo, 2019). Una mejor alternativa es el uso de insecticidas biorracionales, porque controlan a la plaga en un rango del 40% y afectan menos a sus enemigos naturales.

De acuerdo con Miranda-Salcedo *et al.* (2021), los trips son difíciles de controlar, presentan compleja biología y comportamiento reproductivo acelerado porque tienen muchas generaciones al año (Mound y Teulon, 1995; Mound, 1997). Es una plaga grave en una amplia gama de cultivos en todo el mundo, difícil de controlar con insecticidas debido a su comportamiento crítico y resistencia a los insecticidas, puede tener un impacto negativo en los programas de manejo integrado de plagas con el control químico. Sin embargo, los plaguicidas crean una resistencia poli factorial en el trips, es decir, diferentes mecanismos pueden conferir resistencia en diferentes poblaciones y diferentes mecanismos pueden coexistir en la misma población (Jensen, 2000). Por su parte Hansen *et al.* (2003); Reitz *et al.* (2003); Srivistava *et al.*

(2008) y Demirozer *et al.* (2012) señalan que la mayoría de los insecticidas sintéticos de amplio espectro, incluidos los piretroides, neonicotinoides, organofosforados y carbamatos, matan las especies nativas de trips que compiten con *F. occidentalis*, lo que conduce a cambios drásticos a gran escala en la demografía de los trips. Con relación al cultivo, la plaga de *F. occidentalis* ocasiona un daño físico en el fruto, al alimentarse del tejido tierno de la epidermis causan una laceración cerca del pedúnculo, principalmente desde la etapa de cuajado de fruto y hasta alcanzar un tamaño de 3 mm de diámetro. En brotes tiernos el daño causado es muy notorio, deforman el tejido en hojas tiernas, y cuando el daño es mayor se aprecian ondulaciones que se asemejan a una mano de chango, esto debido a la succión de savia para su alimentación.

### **Biología del trips**

Bayley y Cott (1954) describen sus estados biológicos, afirmando que su ciclo de vida es corto, debido a que los estados de prepupa y pupa requieren de 3 a 6 días para transformarse en adultos. Las ninfas y los adultos se agrupan en las nervaduras principales del envés de las hojas, en donde pican y raspan los tejidos epidérmicos ocasionando marcas necróticas y cuando el daño es severo caída de follaje tierno, flores y frutos pequeños (Johansen, 2001).

De acuerdo con Cáceres *et al.* (2011) los trips son insectos pequeños, la hembra deposita los huevos dentro del tejido vegetal. Dos estados larvales transcurren sobre la planta y los estados de prepupa y pupa transcurren en el suelo. De la pupa emerge el adulto que reinicia el ciclo. *F. occidentalis* mide aproximadamente 1.5 mm y se encuentra preferentemente en las flores del pimiento. A 20 °C el huevo tarda 6 días en eclosionar, la Larva 1 pasa a Larva 2 en 2.3 días y la Larva 2 vive 5.2 días, para pasar en suelo 2.2 días como prepupa (Pupa 1) y 2.8 días como pupa (Pupa 2). De la pupa emerge el adulto, la duración total del ciclo es de 18.5 días (Brodsgaard, 1987). Se cita para la hembra una forma clara (de verano), una intermedia castaña (de primavera) y una oscura (de invierno). En corrientes la forma predominante en toda la

época de cultivo es la intermedia aún en invierno, aunque se observa la forma oscura en años fríos; el macho se encuentra en pequeña proporción (no pasa el 20%) y los estados L1 y L2 son los predominantes en la flor (aproximadamente el 80%).

La especie *F. occidentalis* es polífaga y afecta alrededor de 50 hospederos (Johansen, 2001 citado por Miranda y Loera, 2019).

Las Ninfas. Son de color amarillo-anaranjado o blanco hialino, miden de 0.25 a 1.0 mm de longitud. Los adultos poseen un cuerpo delgado y pequeño, los estados juveniles son ápteros y los adultos presentan dos pares de alas angostas, con pocas venas y numerosas sedas bordeando las alas. Los adultos son de color castaño oscuro y los machos son más delgados y de mayor tamaño que las hembras, su longitud varía de 0.9 a 1.5 mm. Estudios de laboratorio muestran que a 20 °C el ciclo de vida de huevo adulto lo completan en 27 días, mientras que a 25 °C es de 20 días y a 30 °C de 16 días. Sus poblaciones son abundantes en verano cuando existen brotes tiernos.

### **Sintomatología del trips**

Los daños directos son los debidos a picaduras alimentarias y a los efectos de la puesta. La alimentación de los adultos y las larvas produce la decoloración del tejido afectado. Se observan placas inicialmente plateadas y más tarde marrones, de tamaño variable y contorno irregular pero bien definido. La presencia en estas manchas de pequeños puntos de color verde oscuro correspondientes a depósitos de líquido fecal permite distinguirlas de las causadas por ácaros (Lacasa y Plascencia, 1996).

Cuando las picaduras se realizan en tejidos jóvenes u órganos en crecimiento provocan deformaciones o distorsiones, y en los órganos florales originan aborto o desecación y caída. La ovoposición produce pequeños cráteres o verrugas en el tejido, pudiéndose observar un halo blanquecino alrededor (Lacasa y Plascencia, 1996).

Las infestaciones severas de algunos trips pueden resultar en defoliación intensa y clorosis, o bien defoliación de brotes tiernos, lo que repercute en la floración y producción siguiente (Mora *et al.*, 1998).

En el fruto ocasionan raspaduras pequeñas en las células epidermales, lo que causa cicatrices corchosas, grisáceas o plateadas alrededor del pedúnculo. Con el crecimiento del fruto, el tejido dañado se desplaza fuera de los sépalos como un anillo conspicuo de tejido corchoso. Los frutos son más susceptibles al daño desde que los pétalos caen hasta que alcanzan un tamaño de alrededor de 3.7 cm de diámetro, esto ocurre aproximadamente entre 6 y 8 semanas después de la caída de los pétalos. El daño por trips es mayor en frutos localizados en la parte externa de la copa del árbol, donde los frutos son más susceptibles de ser dañados por viento o sol (Rocha y Padrón, 2009).

El ataque de la plaga en hojas y brotes ocasiona deformaciones. En las hojas causa un engrosamiento y cicatrices corchosas en ambos lados de la nervadura central, además de una coloración gris; puede matar los botones (Davidson y Lyon, 1987). Los daños indirectos son debidos, por un lado, a la infección de hongos y bacterias causantes de podredumbres a través de las heridas producidas por las picaduras alimentarias y por las puestas, y por otro, por actuar como transmisor de virus (Lacasa y Plascencia, 1996).

### **Influencia de las temperaturas extremas en el desarrollo de *F. occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae)**

En los últimos 30 años, *F. occidentalis* se ha dispersado por áreas de la geografía mundial con dispar clima. Tal dispersión ha permitido constatar que se trata de una especie con gran capacidad de adaptación, siendo numerosos los países donde se revela como una plaga importante. Este trips se desarrolla y se multiplica adecuadamente a temperaturas comprendidas entre 15 °C y 30 °C, como se

desprende de los estudios de Bryan y Smith (1956), Lublinkhof y Foster (1977), Robb (1989), Arzone *et al.* (1989), Del Bene y Gargani (1990) y Lacasa (1990).

A 5 °C se obtiene una baja mortalidad para huevos, adultos, ninfas y proninfas que siempre es inferior al 30 %, no hay evolución de ningún estado evolutivo y no se produce desarrollo embrional (Contreras *et al.*, 1998).

A 8 °C la mortalidad de huevos, ninfas y proninfas es también baja, pero la de los adultos llega al 40 %; se produce un alargamiento del tiempo necesario para que haya evolución de algunos estadios y se observa desarrollo embrional. A ambas temperaturas hay una alta mortalidad de las larvas si se compara con la de referencia (24 °C) y queda totalmente limitada la puesta (Contreras *et al.*, 1998).

A 35 °C se produce un acortamiento de cada una de las fases de la vida del insecto, obteniéndose una alta mortalidad de huevos, larvas de primer y segundo estadio y adultos y una supervivencia mayor del 90 % para proninfas y del 75 % para ninfas. 40 °C es una temperatura limitante del desarrollo de todos los estadios (Contreras *et al.* 1998).

De acuerdo con Contreras *et al.* (1998), no se conoce con exactitud el rango de temperaturas altas que limitan el desarrollo o la multiplicación, o que comprometan la supervivencia de la especie. La fecundidad media obtenida por Robb (1989) fue de, tan sólo, 5.1 huevos por hembra a 35 °C, sin que indique la tasa de mortalidad que se produjo. Esta temperatura es tomada por Dintenfass *et al.* (1987) como el límite máximo de desarrollo para el cálculo de los Grado Día Acumulados, al observar elevadas tasas de mortalidad a temperaturas superiores.

La actividad y abundancia de *F. occidentalis* en una determinada región o comarca quedan condicionadas por la influencia que ejercen los factores bióticos y abióticos sobre el comportamiento individual y poblacional, siendo la temperatura uno de los factores más determinantes (Contreras *et al.*, 1998).

## Monitoreo trips

Mejía *et al.* (2018), señalan que el uso de los programas de Manejo de Integrado de Plagas (MIP) son una práctica indispensable para contrarrestar la resistencia del trips ante las repetidas dosis de pesticidas por ciclo productivo en la floricultura, no obstante, diversos autores han reportado numerosos casos de resistencia (Macintyre-Allen *et al.*, 2005; Foster *et al.*, 2010; Lebedev *et al.*, 2013; Nazemi *et al.*, 2015), incluyendo más de 280 casos para las dos especies de mayor importancia económica, *F. occidentalis* (Pergande) y *Thrips tabaci* (Lindeman) (Michigan State University, 2017).

El MIP es una herramienta que incluye como primer paso los muestreos y monitoreos de las poblaciones plagas. En el caso de los trips en crisantemo, el monitoreo se realiza empleando métodos directos e indirectos (Puentes-Gómez, 2015). El monitoreo indirecto consiste en capturar los insectos por medio de trampas pegajosas de color (amarillo o azul), beneficiándose de la atracción que presentan trips por una variedad de longitudes de onda (Walker, 1974; Vernon y Gillespie, 1990). Estas trampas se disponen sobre las plantas y se realizan conteos semanales de los trips capturados en ellas. El monitoreo directo, por su parte, se enfoca en las yemas más jóvenes y las flores, agitando las mismas sobre superficies contrastantes y realizando los conteos de los individuos visualizados (Valerio, 2014).

De acuerdo con Cáceres *et al.* (2011) para realizar recuento de trips en flores abiertas ante ausencia de flores se debe observar el envés de las hojas. A presencia alta en flores y envés de las hojas puede haber daño por oviposición en hojas. Las trampas adhesivas amarillas sirven para detectar la entrada al invernadero; la detección de densidades bajas puede anticipar los primeros incrementos. El color azul ejerce mayor atracción que el amarillo, aunque es más difícil diferenciar los trips sobre el mismo. El agregado de un atrayente odorífero de Koppert a las trampas azules aumenta su atracción. El trips de las flores puede estar presente todo el año, pero el incremento natural ocurre en primavera.

## **Medidas de control trips**

De acuerdo con Cáceres *et al.* (2011) es difícil mantener la protección química durante todo el tiempo de ataque, porque la efectividad de los productos se mantiene por períodos cortos y el trips ingresa desde las malezas. Tampoco es fácil mantener niveles bajos durante toda la campaña aún en invernaderos sin restricciones para realizar controles químicos. En octubre-noviembre los niveles pueden superar los 30 trips por flor si el control no es adecuado. Para mejorar el control químico se pueden utilizar trampas adhesivas para la detección de trips al inicio del cultivo, monitorear en flor abierta y envés de las hojas durante toda la campaña, realizar el control sostenido desde el principio y alternar productos químicos de diferente modo de acción. Se recomienda la eliminación total del cultivo de la temporada anterior antes de implantar el nuevo para evitar la transmisión de virosis; iniciar el cultivo con plantines libres de virus; usar materiales resistentes; controlar malezas dentro y fuera del invernadero y evitar estrés en la planta.

## **Nivel de acción trips**

El umbral económico es importante en el manejo de plagas, debido a que por medio de él se puede determinar el momento adecuado para la aplicación de plaguicidas. Se define como la densidad de población de una plaga que cuando es observada en un cultivo debe iniciarse una acción de control para impedir que una creciente población de dicha plaga cause daño económico (Stern *et al.*, 1959).

Es difícil calcular un umbral económico, por lo que más frecuentemente se usa un umbral de acción, el cual cumple la misma función, pero se estima empíricamente. En el caso de trips se tuvo contemplado el umbral de acción de 10 trips por inflorescencia o brote vegetativo, cifra que derivó de la experiencia de investigadores mexicanos dedicados al estudio del mango (Grupo Interdisciplinario de Mango, no publicado).

De acuerdo con Cáceres *et al.* (2011) cualquier acción química o biológica se debe iniciar a niveles bajos de trips: menos de 3 trips por flor. Para *F. occidentalis* se menciona un nivel de daño económico con la presencia de 20 a 50 adultos por trampa

adhesiva por día o en flores de 3 a 7.5 adultos por flor para producción de pepinos en invernadero en Ontario, Canadá (Shipp *et al.*, 2000).

### **Nivel de decisión para el manejo de las plagas cuando están ocasionando pérdidas económicas en el cultivo (nivel crítico)**

Es la densidad poblacional con la cual se deben iniciar las actividades de control poblacional de plagas, ya que los costos de combate son iguales al valor del rendimiento rescatado. Por debajo de este nivel, no es económico aplicarlo ya que se gasta más de lo que se recupera en rendimiento adicional. Arriba de esta densidad se gana, ya que la inversión es menor que el valor del aumento en el rendimiento (Andrews *et al.* 1989).

De acuerdo con las investigaciones realizadas por Duran-Trujillo *et al.* (2017), los plaguicidas han sido recursos para la supresión de plagas durante muchos años, que utilizados de la manera más adecuada pueden ser muy efectivos y causar el menor daño al ambiente, por tal motivo sólo se recomienda el uso de insecticidas cuando se rebase el umbral de acción y cuando la planta está en una etapa susceptible, también postularon que este trips es sólo estacional y que cuando encuentra alimento favorable, se puede reproducir y aumentar sus poblaciones. Sin embargo, conforme se va acabando el alimento para los trips porque el fruto avanza en su desarrollo, las poblaciones disminuyen aun sin tratamientos de insecticidas. La presencia de trips y la elevación de las poblaciones es un hecho efímero, que los trips invaden el cultivo sólo cuando existe tejido tierno (mayormente flores), y que abandonan el cultivo cuando deja de haber ese tejido.

### **Enemigos naturales del trips**

Los enemigos naturales ejercen un control del trips y contribuyen a la disminución de aplicaciones químicas en el cultivo de limón mexicano. Al incrementar la biodiversidad

de huertos mediante la presencia de pastos, cultivos trampa y la asociación de policultivos, favorece la presencia de enemigos naturales y el manejo agroecológico de plagas (Miranda y Loera, 2019).

De acuerdo con Cáceres *et al.* (2011) los enemigos naturales más importantes del trips son chinches del género *Orius* y *Geocoris* y ácaros fitoseídos del género *Amblyseius* (*A. cucumeris* y *A. barkeri*). El regulador más conocido y utilizado en el mundo es la chinche *Orius insidiosus* (Say) (*Hemiptera: Anthocoridae*), un depredador que aparece en la fase final del cultivo; su colonización natural a los invernaderos no es común ya que es muy sensible a los insecticidas. Actualmente se analiza este enemigo natural como principal estrategia para complementar la regulación de trips y disminuir el número de intervenciones con productos químicos.

### **Problemas en el control químico de trips**

De acuerdo con Cáceres *et al.* (2011), la eficacia del control químico puede ser afectado por: el ingreso continuo de trips desde las malezas, una protección menor de una semana de la mayoría de los productos, la falta de disponibilidad de los productos clásicos en algunas campañas (ej. Spinosad en 2008), la calidad de aplicación (no uniforme en grandes superficies bajo cubierta) lleva a incrementos posteriores inmanejables.

De acuerdo con Bielza (2008), el uso continuo e intensivo de insecticidas, tanto específicos como de amplio espectro, ha puesto una alta presión de selección sobre esta plaga y han surgido poblaciones resistentes a insecticidas de casi todos los modos de acción. Para mantener lo más posible la eficacia de los insecticidas, se debe hacer un manejo integrado de la resistencia (MIR). Las bases para hacer un programa MIR dentro del manejo de trips en invernadero son:

Aplicar únicamente cuando se llegue al umbral económico detectado en los monitoreos.

Rotar los modos de acción de los insecticidas en cada aplicación.

Usar los insecticidas en rotación con agentes entomopatógenos como *Beauveria bassiana* e insecticidas biorracionales como el extracto de Neem y;

Usar insecticidas compatibles con el control biológico (ácaros depredadores, especialmente).

Dejar los insecticidas de más amplio espectro (organofosforados, carbamatos, neonicotinoides) para el final del ciclo de cultivo; si es posible, evitar del todo su uso.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Descripción del área de estudio

#### Localización de los experimentos

Este trabajo se realizó en dos lugares que a continuación se describen:

La primera prueba de efectividad se llevó a cabo en la empresa denominada J. Béjar Corporativo: Agroservicios Frutícolas, Tecnifrut y Bioespacios (Figura 3.1), con domicilio en el km 10 carretera Apatzingán–Uruapan, localidad: Crucero de Parácuaro, municipio de Parácuaro, Michoacán. A los 19° 14' 11" de LN y 102° 16' 48.78" de LO (Google Maps, 2024a).



**Figura 3.1. Localización de la casa sombra.**

La segunda prueba de efectividad se llevó a cabo en el campo experimental del Valle de Apatzingán, con domicilio en el km 17.5 carretera Apatzingán–Uruapan, en la localidad de Antúnez (Figura 3.2). A los 19° 00' 36" de LN y 102° 13' 49" de LO (Google Maps, 2024b).



**Figura 3.2. Localización del sitio a campo abierto.**

## **Metodología**

### **Prueba de efectividad en casa sombra**

Con respecto a los objetivos planteados se procedió de la siguiente manera: para llevar a cabo el experimento en el periodo abril-mayo 2021, se trasladaron para realizar el premuestreo (Figura 3.3) un total de 90 plantas de limón a la casa sombra, con las características siguientes: seis meses de edad, con patrón *Macrophylla*, injertadas con la variedad de limón mexicano, con presencia de dos o tres brotes vegetativos, contenidas en bolsas negras de plástico de 25 cm x 35 cm de ancho y largo, respectivamente acomodadas en fila dentro de la casa sombra con medidas de 8 m de ancho x 20 m de fondo y una altura de 3 m.



**Figura 3.3. Plantas de limón con seis meses de edad.**

La técnica que se utilizó para el premuestreo fue la del golpeteo, la cual consiste en seleccionar y ubicar los brotes vegetativos jóvenes a una altura de 75 cm aproximadamente y colocar debajo una tabla de color morado o azul con medidas de 38 x 21 cm, posteriormente con un palo dar tres golpes suaves a los brotes para poder cuantificar cada uno de los especímenes que caen (Figura 3.4).



**Figura 3.4. Técnica de muestreo.**

Posteriormente se hicieron las aplicaciones correspondientes de cada uno de los tratamientos con una bomba de mochila manual con capacidad de volumen para 3 L de agua y previamente calibrada. Solamente se hizo una aplicación dirigida al follaje de las plantas. La toma de datos (muestreos) se realizaron a los 3, 11, 17, 26 y 31 días posteriores a la aplicación de los tratamientos (Figura 3.5), en los que se cuantificó la cantidad de trips presentes en el brote.



**Figura 3.5. Toma de datos posterior a la aplicación del tratamiento.**

### **Prueba de efectividad a cielo abierto**

Para elevar la confiabilidad de los resultados de la efectividad biológica de los productos biorracionales, de manera simultánea con la prueba anterior, se realizó la aplicación de los mismos tratamientos a cielo abierto, utilizando 90 plantas de limón mexicano de dos años, sin presencia de fruto y a una separación entre planta de 5 m de distancia (Figura 3.6), después de etiquetar cada una, se procedió a realizar el premuestreo de la misma forma.



**Figura 3.6. Cultivo de limón mexicano a cielo abierto.**

Seguido del premuestreo, con ayuda de una bomba de mochila manual con una capacidad de volumen para 3 L de agua y previamente calibrada. Se realizó una única aplicación de los mismos tratamientos dirigida al follaje de las plantas. La toma de datos (muestreos) se realizaron de igual manera, a los 3, 11, 17, 26 y 31 días posteriores a la aplicación en los que se cuantificó la cantidad de trips presentes en el brote (Figura 3.7).



**Figura 3.7. Toma de datos en plantas de limón de dos años de edad.**

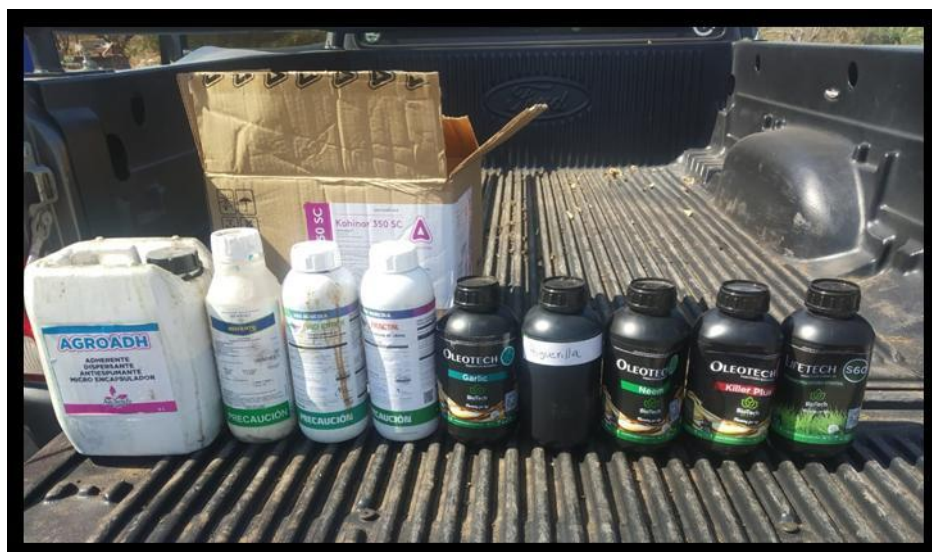
## Tratamientos

Los tratamientos empleados en la presente investigación se muestran a continuación (Cuadro 3.1 y Figura 3.8).

**Cuadro 3.1. Tratamientos y dosis empleadas para el control de trips en plántulas de limón.**

| Tratamientos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Dosis<br>mL L <sup>-1</sup> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 1. Testigo absoluto (agua)                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                             |
| 2. Cinnacide extracto de canela ( <i>Cinnamomum verum</i> )                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3.0                         |
| 3. Fractal (extracto de semilla de cítricos)                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3.0                         |
| 4. Garlic aceite de ajo ( <i>Allium sativum</i> L.) al 95 %                                                                                                                                                                                                                                                                          | 5.0                         |
| 5. Neem aceite de neem 95 % ( <i>Azadirachta indica</i> )                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2.0                         |
| 6. Higuierilla (aceite de <i>Ricino Ricinus communis</i> 95 %, emulsificantes y solubilizadores 5 %)                                                                                                                                                                                                                                 | 3.0                         |
| 7. Killer plus, aceite de neem ( <i>Azadirachta indica</i> ) 18%, aceite de resino ( <i>Ricinus communis</i> ) al 18%, aceite de gobernadora ( <i>Larrea tridentata</i> ) 18 %, aceite de canela ( <i>Cinnamomum zeylanicum</i> L.) 18 %, aceite de ajo ( <i>Allium sativum</i> ) 18%, aceite de mostaza ( <i>Sinapis alba</i> ) 18% | 2.0                         |
| 8. Life tech (Spinosad 62.50 g L <sup>-1</sup> , ácidos grasos y concentrados 70 %, diluyentes y solubilizadores 29.94 %)                                                                                                                                                                                                            | 2.0                         |
| 9. Movento (Spirotetramat)                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0.5                         |

En todos los tratamientos se agregó adherente Inex A, 1 mL L<sup>-1</sup> de agua.



**Figura 3.8. Insecticidas biorracionales para el control de trips.**

### **Diseño experimental**

El diseño experimental utilizado fue al azar, con nueve tratamientos (cada tratamiento con diez repeticiones), una planta equivale a una unidad experimental, con un total de 90 plantas. El acomodo de las plantas se realizó en hileras, tanto en casa sombra (Figura 3.9) como a cielo abierto (Figura 3.10), esto debido a la practicidad de la aspersión y evitar la contaminación de un tratamiento con otro.

|         |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| ENTRADA | T1 | T1 | T1 | T1 | T1 | T1 | T1 | T1 | T1 | T1 |
|         | T2 | T2 | T2 | T2 | T2 | T2 | T2 | T2 | T2 | T2 |
|         | T3 | T3 | T3 | T3 | T3 | T3 | T3 | T3 | T3 | T3 |
|         | T4 | T4 | T4 | T4 | T4 | T4 | T4 | T4 | T4 | T4 |
|         | T5 | T5 | T5 | T5 | T5 | T5 | T5 | T5 | T5 | T5 |
|         | T6 | T6 | T6 | T6 | T6 | T6 | T6 | T6 | T6 | T6 |
|         | T7 | T7 | T7 | T7 | T7 | T7 | T7 | T7 | T7 | T7 |
|         | T8 | T8 | T8 | T8 | T8 | T8 | T8 | T8 | T8 | T8 |
|         | T9 | T9 | T9 | T9 | T9 | T9 | T9 | T9 | T9 | T9 |

**Figura 3.9. Acomodo de plantas en casa sombra.**

|                               |                               |                               |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| T7 T7 T7 T7 T7 T7 T7 T7 T7 T7 | T8 T8 T8 T8 T8 T8 T8 T8 T8 T8 | T9 T9 T9 T9 T9 T9 T9 T9 T9 T9 |
| T4 T4 T4 T4 T4 T4 T4 T4 T4 T4 | T5 T5 T5 T5 T5 T5 T5 T5 T5 T5 | T6 T6 T6 T6 T6 T6 T6 T6 T6 T6 |
| T1 T1 T1 T1 T1 T1 T1 T1 T1 T1 | T2 T2 T2 T2 T2 T2 T2 T2 T2 T2 | T3 T3 T3 T3 T3 T3 T3 T3 T3 T3 |

**Figura 3.10. Acomodo de plantas a cielo abierto.**

### **Variable de estudio**

La variable de estudio que se cuantificó por unidad de muestreo fue el número de trips (*F. occidentalis*). Para convertir el número de artrópodos de la variable de estudio a por ciento se utilizó la siguiente ecuación:

$$Población de artrópodos en \% = \left[ \frac{\text{Número de artrópodos en los muestreos posteriores} * 100}{\text{Número de artrópodos del muestreo previo}} \right] - 100$$

### **Análisis estadístico**

A los datos obtenidos de ambas pruebas de efectividad se les realizó un análisis de varianza (ANOVA) en un diseño experimental al azar, con el programa estadístico Statistica version 13.3 y finalmente se aplicó la prueba de comparación de medias de Tukey ( $p \leq 0.05$ ).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Prueba de efectividad en casa sombra

El análisis de varianza indicó que no existen diferencias estadísticas ( $p \leq 0.05$ ) entre tratamientos en las medias poblacionales de trips en ninguna de las fechas de muestreo (Cuadro 4.1).

**Cuadro 4.1. Análisis de varianza para todas las fechas de muestreo en la casa sombra.**

| Condición   | GL | Suma de cuadrados | Cuadrado medio | F-Valor | $Pr > F$             |
|-------------|----|-------------------|----------------|---------|----------------------|
| Premuestreo | 8  | 0.42222222        | 0.05277778     | 1.26    | 0.2775 <sup>NS</sup> |
| 3 dda       | 8  | 0.15555556        | 0.01944444     | 0.87    | 0.5411 <sup>NS</sup> |
| 11 dda      | 8  | 0.08888889        | 0.01111111     | 1.00    | 0.4426 <sup>NS</sup> |
| 17 dda      | 8  | 0.15555556        | 0.01944444     | 0.88    | 0.5411 <sup>NS</sup> |
| 26 dda      | 8  | 0.08888889        | 0.01111111     | 1.00    | 0.4426 <sup>NS</sup> |

NS = no significativo, dda = días después de la aplicación.

Bajo condiciones de casa malla sombra en el presente estudio se tuvo muy baja incidencia de trips en las plántulas de limón previo a realizar la aplicación de los tratamientos a base de insecticidas. Posteriormente, en los muestreos realizados después de aplicar los tratamientos, se encontró mínima presencia de trips, por lo que la prueba de medias de Tukey ( $p \leq 0.05$ ) asignó a todas las medias la literal a, incluidas las plantas del testigo (Cuadro 4.2).

De acuerdo con Ríos y Baca (2006) si la densidad de plaga es mayor el productor debe iniciar la acción del control para evitar que la población sobrepase el nivel de daño económico en el futuro, pero si la densidad de la plaga es menor, no es rentable implementar el control. Otros autores como Miranda *et al.* 2021, señalan que para poder determinar el daño es necesario conocer la plaga y realizar un muestreo en el huerto en 20 árboles, sacar un promedio del número de trips, si este es mayor que 7,

es necesario realizar una aplicación de un insecticida biorracional o un repelente para su control.

**Cuadro 4.2. Efecto de los tratamientos sobre trips Tukey ( $p \leq 0.05$ ) en casa sombra.**

| Tratamiento          | Muestreo previo | Días después de la aplicación |       |       |       |       |
|----------------------|-----------------|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|
|                      |                 | 3                             | 11    | 17    | 26    | 31    |
| T1                   | 0.2 a           | 0.0 a                         | 0.0 a | 0.1 a | 0.0 a | 0.0 a |
| T2                   | 0.1 a           | 0.1 a                         | 0.1 a | 0.0 a | 0.0 a | 0.0 a |
| T3                   | 0.0 a           | 0.1 a                         | 0.0 a | 0.0 a | 0.0 a | 0.0 a |
| T4                   | 0.0 a           | 0.0 a                         | 0.0 a | 0.0 a | 0.0 a | 0.0 a |
| T5                   | 0.1 a           | 0.0 a                         | 0.0 a | 0.1 a | 0.0 a | 0.0 a |
| T6                   | 0.0 a           | 0.0 a                         | 0.0 a | 0.0 a | 0.0 a | 0.0 a |
| T7                   | 0.0 a           | 0.0 a                         | 0.0 a | 0.0 a | 0.1 a | 0.0 a |
| T8                   | 0.0 a           | 0.0 a                         | 0.0 a | 0.0 a | 0.0 a | 0.0 a |
| T9                   | 0.0 a           | 0.0 a                         | 0.0 a | 0.0 a | 0.0 a | 0.0 a |
| DMSH <sub>0.05</sub> | 0.292           | 0.213                         | 0.15  | 0.213 | 0.15  | 0     |

T1) Testigo absoluto (agua); T2) Extracto de canela T3) Extracto de cítricos; T4) Aceite de ajo; T5) Aceite de neem; T6) Higuera; T7) Aceite de neem, aceite de resino, aceite de gobernadora, aceite de canela, aceite de ajo, aceite de mostaza; T8) Spinosad; T9) Spinetoram. DMSH<sub>0.05</sub> = Diferencia mínima significativa honesta al 5% de probabilidad del error.

Las poblaciones de trips en las plántulas de limón mexicano durante los diferentes periodos de muestreo, se mantuvieron bajas, las cuales oscilaron de 0.01 a 0.03 trips por brote.

Estos resultados coinciden con lo señalado por Miranda *et al.* (2020) quienes a pesar de establecer el experimento en periodo en el que se presentan los picos poblacionales de noviembre a mayo con las condiciones climatológicas (temperatura, humedad relativa, fotoperiodo, etc) y etapa fenológica (crecimiento vegetativo) adecuados para la presencia de trips, no se presentaron poblaciones que rebasaran el umbral económico (7 adultos por unidad de muestreo).

Por lo que, la estructura con techo de malla sombra y malla perimetral antiafidos demostró su eficacia como barrera física al impedir el ingreso de trips, y en consecuencia, no se observó el incremento de poblaciones de esta plaga en las plantas de limón colocadas dentro de esta estructura.

Ekrem-Atakan *et al.* (2016) encontraron que en el caso de infestaciones graves de trips en limón, lo más indicado es disminuir las aplicaciones de insecticidas químicos y dar un buen manejo de la maleza, pues esta actúa como refugio de depredadores de trips, debido a que la mayor densidad de trips con medias de 6 o 7 individuos (larva+adulto) por flor en las parcelas no tratadas no causaron ningún daño a las flores en el desarrollo del fruto. Por su parte, Gonzalez-Zamora *et al.* (1992) señalan que en una parcela el trips se mantuvo a niveles tolerables sin necesidad de tratamientos químicos durante todo el cultivo, debido aparentemente a la presencia de enemigos naturales.

Por otra parte Contreras *et al.* (1998), al evaluar la influencia de las temperaturas extremas en el desarrollo de *Frankliniella occidentalis* encontraron que una temperatura de 40 °C es limitante en el desarrollo de todos los estadios del trips.

### Prueba de efectividad a cielo abierto

El análisis de varianza indicó que existen diferencias altamente significativas ( $p \leq 0.01$ ) entre tratamientos en las medias poblacionales en el premuestreo y en las fechas de muestreo de los 11 y 17 días después de la aplicación (Cuadro 4.3).

**Cuadro 4.3. Análisis de varianza para las fechas de muestreo a campo abierto.**

| Condición   | GL | Suma de cuadrados | Cuadrado medio | F-Valor | $Pr>F$               |
|-------------|----|-------------------|----------------|---------|----------------------|
| Premuestreo | 8  | 278.489           | 34.811         | 6.61    | <0.0001**            |
| 3 dda       | 8  | 40.1556           | 5.019          | 2.32    | 0.027 <sup>NS</sup>  |
| 11 dda      | 8  | 207.800           | 25.975         | 9.06    | <0.0001**            |
| 17 dda      | 8  | 375.822           | 46.978         | 6.22    | <0.0001**            |
| 26 dda      | 8  | 8.200             | 1.025          | 2.07    | 0.0488 <sup>NS</sup> |

\*\*= Diferencias altamente significativas, NS = no significativo, dda = días después de la aplicación.

A los 11 días después de la aplicación se observó que el tratamiento T4) Aceite de ajo y el tratamiento T2) extracto de canela presentaron las mayores poblaciones de trips por brote con 6.1 y 2.2 respectivamente (Cuadro 4.4).

Mientras que a los 17 días después de la aplicación, de acuerdo con la prueba complementaria el tratamiento T6) Higuierilla presentó el mayor control de trips a los 17 días después de la aplicación con solo 1.1 trips por brote, mientras que el tratamiento T4) resultó el peor tratamiento en el control del trips con 7.0 trips por brote (Cuadro 4.4).

**Cuadro 4.4. Efecto de los tratamientos sobre trips Tukey ( $p \leq 0.05$ ) a campo abierto.**

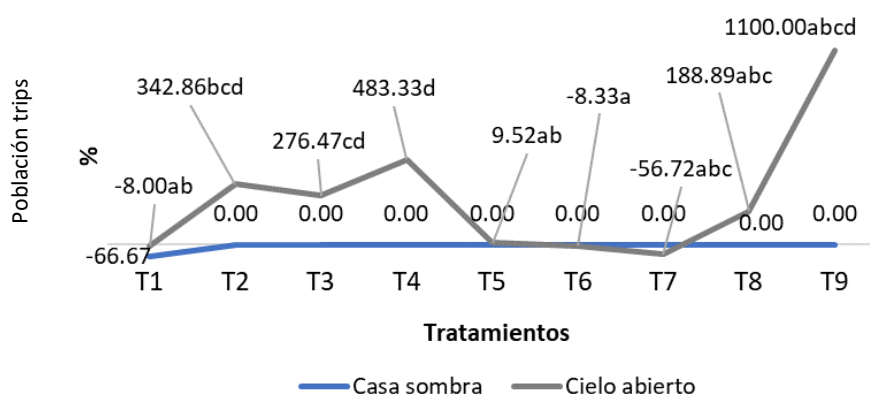
| Tratamiento          | Muestreo previo | Días después de la aplicación |        |           |        |        |
|----------------------|-----------------|-------------------------------|--------|-----------|--------|--------|
|                      |                 | 3                             | 11     | 17        | 26     | 31     |
| T1                   | 2.50 b          | 0.80 a                        | 1.70 b | 2.30 cd   | 0.40 a | 0.40 a |
| T2                   | 1.40 b          | 2.30 a                        | 2.20 b | 6.20 abc  | 0.60 a | 0.20 a |
| T3                   | 1.70 b          | 1.20 a                        | 1.90 b | 6.40 ab   | 0.60 a | 0.20 a |
| T4                   | 1.20 b          | 2.00 a                        | 6.10 a | 7.00 a    | 0.40 a | 0.30 a |
| T5                   | 2.10 b          | 0.40 a                        | 1.50 b | 2.30 bc   | 0.80 a | 0.00 a |
| T6                   | 1.20 b          | 0.60 a                        | 0.50 b | 1.10 d    | 0.10 a | 0.20 a |
| T7                   | 6.70 a          | 1.60 a                        | 1.40 b | 2.90 bcd  | 0.30 a | 0.00 a |
| T8                   | 0.90 b          | 0.30 a                        | 1.10 b | 2.60 bcd  | 1.00 a | 0.40 a |
| T9                   | 0.40 b          | 0.90 a                        | 1.60 b | 4.80 abcd | 0.00 a | 0.00 a |
| DMSH <sub>0.05</sub> | 3.27            | 2.09                          | 2.41   | 3.92      | 1.00   | 0.70   |

T1) Testigo absoluto (agua); T2) Extracto de canela T3) Extracto de cítricos; T4) Aceite de ajo; T5) Aceite de neem; T6) Higuierilla; T7) Neem, aceite de resino, aceite de gobernadora, aceite de canela, aceite de ajo, aceite de mostaza; T8) Spinosad; T9) Spinoteram. DMSH<sub>0.05</sub> = Diferencia mínima significativa honesta al 5% de probabilidad del error.

Lo anterior puede ser comparado con los resultados obtenidos por Miranda-Salcedo *et al.* (2021) quienes señalan que, el Testigo (agua + adherente) mostró una disminución en la población a los 27 dda de 0.4 trips que equivale a un 86.76 % menos con relación al muestreo previo de 3 trips.

Es importante realizar una comparación de los efectos de los tratamientos sobre las poblaciones del trips aplicados en plantas de limón mexicano, tanto en condiciones de

casa sombra como a cielo abierto. Aunque los resultados en casa sombra, no fueron significativos en la prueba de Tukey ( $p < 0,05$ ), al comparar estos con los obtenidos a cielo abierto a los 17 dda. En el primer caso, no hubo presencia de trips, lo que garantizó una planta sin daño. Sin embargo, a los 17 días, a cielo abierto hubo incrementos en la población de trips con respecto a los valores del muestreo previo al inicio de la aplicación de insecticidas, observándose el mayor incremento de trips en las plantas con la aplicación de T9) Spinoteram, seguido de T4 Aceite de ajo, T2 extracto de canela y T8 Spinosad. Por lo que se deduce que es necesario realizar una aplicación de los productos a los 7 días después de la primera aplicación para poder reducir la población de este insecto; con excepción del T6) Higuerilla y la super mezcla T7) Aceite de neem, aceite de resino, aceite de gobernadora, aceite de canela, aceite de ajo, aceite de mostaza que se presentaron una disminución de 8.33 % y 56.72 %, respectivamente (Figura 4.1).

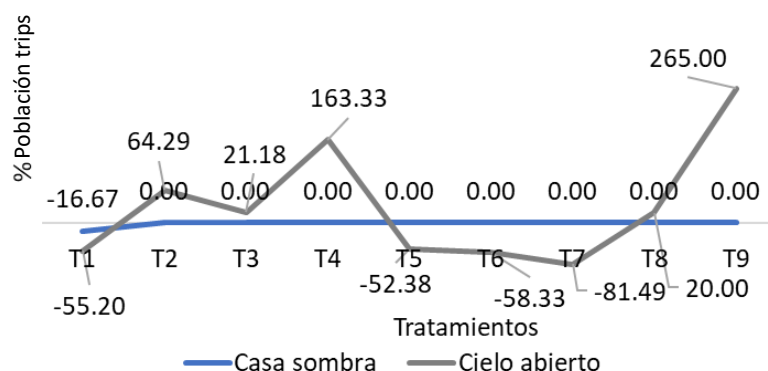


T1) Testigo absoluto (agua); T2) Extracto de canela; T3) Extracto de cítricos; T4) Aceite de ajo; T5) Aceite de neem; T6) Higuerilla; T7) Aceite de neem, aceite de resino, aceite de gobernadora, aceite de canela, aceite de ajo, aceite de mostaza; T8) Spinosad; T9) Spinoteram.

**Figura 4.1 Comparación del efecto de los tratamientos en trips a cielo abierto y casa sombra a los 17 dda en por ciento.**

Los tratamientos que mostraron un efecto constante en la disminución de la población de trips hasta los 31 dda fueron: el T7) Aceite neem, aceite de resino, aceite de gobernadora, aceite de canela, aceite de ajo, aceite de mostaza, T6) Higuerilla y T5)

Aceite de neem, al mostrar una efectividad biológica del 81.49 %, 58.33 % y de 52.38%, y respectivamente (Figura 4.2). En cambio, el T9) Spinoteram considerado como insecticida órgano-sintético resultó con el peor efecto, el incremento en promedio fue de 265 %.



T1) Testigo absoluto (agua); T2) Extracto de canela; T3) Extracto de cítricos; T4) Aceite de ajo; T5) Aceite de neem; T6) Higuerilla; T7) Aceite deneem, aceite de resino, aceite de gobernadora, aceite de canela, aceite de ajo, aceite de mostaza; T8) Spinosad; T9) Spinoteram.

**Figura 4.2 Comparación de las medias de los tratamientos, campo abierto y casa sombra.**

## **CONCLUSIONES**

No se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos evaluados en el control del trips en limón mexicano bajo condiciones de malla sombra, por lo que la malla sombra resultó ser una barrera física suficiente para limitar el ingreso de esta plaga en las plántulas de limón mexicano.

A cielo abierto los mejores tratamientos para el control de trips fueron: T6) aceite de Higuierilla y el T5) aceite de neem al 95 %, los que lograron los menores valores en la incidencia de esta plaga en los brotes de plántulas de limón mexicano durante el periodo de mayor incidencia (17 días después de la aplicación). Por lo que son las mejores opciones agroecológicas en el manejo de esta plaga en el sitio de estudio.

## LITERATURA CITADA

- Adán, A., Viñuela, E., Bengochea, P., Budia, F., Del Estal, P., Medina, P., & Aguado, P. (2011). Lethal and sublethal toxicity of fipronil and imidacloprid on *Psytalia concolor* (Hymenoptera: Braconidae). *Journal of Economic Entomology*, 104: 1541-1549.
- Agustí, M. (2003). *Citricultura*. 2ª ed. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. 422 p.
- Altieri, M. (2009). *La agricultura moderna: impactos ecológicos y la posibilidad de una verdadera agricultura sustentable*. University of California, Berkeley.
- Ananthakrishnan, T. N. 1979. Biosystematics of Thysanoptera. *Annual Review of Entomology*, 24: 159-83.
- Andrews, K y Quezada, JR. 1989. Manejo integrado de plagas insectiles en la agricultura: estado actual y futuro. Escuela Agrícola Panamericana. El Zamorano, Honduras. 623 p.
- Arzone, A., Alma, A. y Rapetti, S. (1989). *Frankliniella occidentalis* (Perg.) (*Thysanoptera: Thripidae*) nuovo fitomizo delle serre in Italia. *Informatore Fitopatologico*, 10: 43-48.
- Avendaño, F., Johansen, R., Equihua, A., Carrillo, J., Bautista, N., González, H., y Aguirre, S. (2020). Tisanópteros asociados al limón mexicano (*Citrus aurantifolia* (Christm Swingle) en Apatzingán, Michoacán, México. *Agroproductividad*, 13(4): 3-9. <https://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/1654/1297>
- Bailey, S. F. (1933). The biology of the bean thrips. *Hilgardia*, 7: 467-552.

- Bayley, S. F and Cott, H. E. (1954). A review of the genus *Heterothrips* Hood (Thysanoptera: Heterothripidae) in North America, with descriptions of two new species. *Annals Ent. Soc. America*, 47(4): 614-635.
- Bielza, P. (2008). Insecticide resistance management strategies against the western flower thrips, *Frankliniella occidentalis*. *Pest Management Science: formerly Pesticide Science*, 64(11), 1131-1138.
- Bournier, A. and Bournier, J. P. (1987). L'introduction en France d'un nouveau ravageur: *Frankliniella occidentalis*. *Phytoma-Défense des cultures*, 388: 14-17.
- Brodsgaard, H. F. 1987. *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera; Thripidae) a new pest in Danish glasshouses. A review. *Danish J. Plant Soil Science* 93: 83-91.
- Bryan, D. E. and Smith, R. F. 1956. The *Frankliniella occidentalis* (Pergande) Complex in California (*Thysanoptera: Thripidae*). Berkeley, University of California Publications in Entomology, 359-410.
- Cabello, M., Abad, M. y Pascual, F. (1991). Capturas de *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thys.: Thripidae) en trampas de distintos colores en cultivos en invernaderos. *Boletín Sanidad Vegetal Plagas*, 17: 265-270.
- Cáceres, S., Miño, V. y Aguirre, A. (2011). Guía Práctica para la Identificación y el Manejo de las Plagas del Pimiento. EEA INTA Bella Vista CC N° 5 (3432) Bella Vista Corrientes, 19-24.
- Casado, G. G. y Hernández, J. M. (2011). Agroecología y agricultura ecológica. Aportes y sinergias para incrementar la sustentabilidad agraria. *Agroecología*, 6: 55-62
- COELIM. (2002). Diagnóstico del sistema producto limón mexicano en Colima. 139 p. Consejo Estatal del Limón Mexicano de Colima. Tecomán, Colima.

- Contreras, J., Pedro, A., Sánchez, J.A. y Lacasa, A. (1998). Influencia de las temperaturas extremas en el desarrollo de *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: *Thripidae*). Boletín Sanidad Vegetal Plagas, 24: 251-266.
- Davidson, R. H. and Lyon, W. F. (1987). Insect pests of farm, garden, and orchard. 8th Ed. John Wiley & Sons. New York. 639 p.
- Del Bene, G. and Gargani, E. (1990). Infestazioni di Tripidi in coltivazioni di crisantemo, gerbera e rosa. Colture protette, 10: 69-75
- Demirozer, O., Tyler-Julian, K., Funderburk, J., Leplanc, N. and Reitz, S. (2012). *Frankliniella occidentalis* (Pergande) integrated pest management programs for fruiting vegetables in Florida. Pest Management Science, 68: 1537–1545
- Desneux, N., Decourtye, A. and Delpuech, J. M. (2007). The sublethal effects of pesticides on beneficial arthropods. Annual Review Entomogy, 52: 81-106.
- DIntenfass, L. P., Bartell, D. P. and Scott, M. A. (1987). Predicting resurgence of Western Flower Thrips (Thysanoptera: *Thripidae*) on onions after insecticide application in the Texas highplains. Journal of Economic Entomology, 80(2): 502-506.
- Duran-Trujillo, Y., Otero-Colina, G., Ortega-Arenas, L. D., Arriola-Padilla, V. J., Mora-Aguilera, J. A., Damián-Nava, A. y García-Escamilla, P. (2017). Evaluación de insecticidas para control de trips y ácaros plagas del mango (*Mangifera indica* L.) en tierra caliente, Guerrero, México. Tropical and Subtropical Agroecosystems, 20(3): 381-394.
- FAOSTAT (2023). Food and Agriculture Organization. Statistical database internet. Recuperado de <http://www.fao.org/faostat/es/#data/QC>
- Fisher, J. B. and Davenport, T. L. (1989). Structure and development of surface deformations on avocados fruits. HortScience, 24: 841-844.

- Foster, S. P., Gorman, K. and Denholm, I. (2010), English Field samples of Thrips tabaci show strong and ubiquitous resistance to delta methrin. Pest. Manag. Sci., 66: 861–864. doi:10.1002/ps.1953
- García, E. (1996). Diversidad climática vegetal en México. In: Biodiversidad, Taxonomía y Biogeografía de Artrópodos de México: Hacia una Síntesis de su Conocimiento. J. E. Llorente, B. A. N. G. Aldrete, E. G. Soriano (eds.). Universidad Nacional Autónoma de México. México. pp: 15-25
- Garrido, A. y Ventura, J. J. (1993). Plagas de los cítricos: Bases para el Manejo Integrado. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid, España. pp: 11-13
- Google Maps. (2024a). El mapa de Parácuaro, Michoacán México, “Escala indeterminada”. Recuperado de <https://www.google.com/maps/@19.01798,-102.27936,1480m/data=!3m1!1e3>
- Google Maps. (2024b). El mapa de Antúnez, Michoacán México, “Escala indeterminada”. Recuperado de: <https://www.google.com/maps/@19.0036102,-102.2220912,1457m/data=!3m1!1e3?entry=ttu>
- Hansen, E. A., Funderburk, J. E., Reitz, S. R., Ramachandran, S., Eger, J. E. and Mcauslane, H. (2003). Within-plant distribution of Frankliniella species (Thysanoptera: Thripidae) and Orius insidiosus (Heteroptera: Anthocoridae) in field pepper. Environmental Entomologist, 32: 1035-1044.
- Hoddle, M. S. (1999). The biology and management of the avocado thrips, Scirtothrips perseae Nakahara (Thysanoptera: Thripidae). [www.biocontrol.ucr.edu/avocadothrips.html](http://www.biocontrol.ucr.edu/avocadothrips.html).
- Hodgson, R. H. (1967). Horticultural varieties of citrus. In: Reuther, J.H Webber and L.D. Batchelor (Eds.). The Citrus Industry. p. 431-589 University of California, Press. Berkeley, California.

- Jensen, S. E. (2000). Insecticide resistance in the western flower thrips, *Frankliniella occidentalis*. Integrated Pest Management Reviews, 5: 131–146.
- Johansen, R. M. (2001). Trips de importancia en la Fruticultura en México. *En Memoria del XIV Curso Internacional de Actualización Frutícola “Aspectos fitosanitarios en la Fruticultura”*. Fundación Salvador Sánchez Colín CICTAMEX, S.C., Tonalico, México. p. 23-32.
- Johansen, R. M. y Mojica, A. (1999). Thysanoptera. Pp. 27-42. *En Catalogo de Insectos y Ácaros plaga de los cultivos agrícolas de México*. (Deloya López & Valenzuela González Eds.). Sociedad Mexicana de Entomología Publicaciones especiales.
- Jhansen, R. M., Mojica, G. A. y Ascensión, B., G. (1999). Introducción al conocimiento de los tisanópteros mexicanos en el aguacatero (*Persea americana* Mill.). Revista Chapingo Serie Horticultura, 5: 279-285
- Kay, I. R., and Herron, G. A. (2010). Evaluation of existing and new insecticides including spirotetramat and pyridalyl to control *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) on peppers in Queensland. Australian Journal of Entomology, 49: 175-181.
- Lacasa, A. y Plasencia, A. (1988). Los tisanópteros en horticultura: Su implicación parasitaria. Actas del III Symp. Nac. Agroquímicos. Sevilla: 33-53.
- Lacasa, A y Plasencia, A. (1989). Los trips asociados a los cultivos protegidos en el sureste español. Actas de Jornadas Nacionales de. Cultivos Protegidos. Almería: 33-56
- Lacasa, A., (1990). Datos de taxonomía, biología y comportamiento de *Frankliniella occidentalis*. Cuaderno Phytoma, 6: 9-15

- Lacasa, A. y Plasencia, J. M. (1996). Trips y su control biológico. Pisa Ediciones. 134-155. OEPP/EPPO, 2002: *Frankliniella occidentalis*. Diagnostic protocols for regulated pests. Bulletin OEPP/EPPO, 32: 281-292.
- Lebedev, G., Abo-Moch, F., Gafni, G., Ben-Yakir, D. and Ghani M, M. (2013). High-level of resistance to spinosad, emamectin benzoate and carbosulfan in populations of Thrips tabaci collected in Israel. Pest management science, 69(2): 274-277.
- Lewis, T. (1993). Thrips, their Biology, Ecology and Economic Importance. Academic Press. New York USA. 349 p.
- Lublinkhof, J. and Foster, D. E. (1977). Development and reproductive capacity of *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) reared at three temperatures. Kansas. Entomological Society, 50(3): 313-316.
- Macynltre Allen, J. K., Scot t-Dupree, C. D., Tolman, J. H. and Ron Harris, C. (2005), Resistance of Thrips tabaci to pyrethroid and organophosphorus insecticides in Ontario, Canadá. Pest Management Science, 61: 809–815. doi:10.1002/ps.1068
- Mantel, W. P. and Van de Vrie, M. 1988. De Californische trips, *Frankliniella occidentalis*, een nieuwe schadelijke Tripsort in de Tuibouw onder glas in Nederland. Entomologische Berichten, 48: 140-144
- Medina, U. V. M., Robles, G. M. M., Becerra, R. S., Orozco, R. J., Orozco, S. M., Garza, L. J. G., Ovando, C. M. E., Chávez, C. X. y Félix, C. F. A. (2001). El cultivo del limón mexicano. 188 p. INIFAP. Libro Técnico Núm 1. Colima, México.
- Mejía, C. M., Ospina, L., Palacio, M. M., Calvo, S. J., y Giraldo, C. E. (2018). Relación entre método directo e indirecto de monitoreo de trips (Insecta: Thysanoptera) en un cultivo comercial de crisantemo *Dendranthema* (dc.) Des Moul (Asterácea) del Oriente Antioqueño, Colombia. Revista Metroflor. 84: 26-30.

- Miranda-Ramirez, J.M., Perales-Segovia, C. y Miranda-Salcedo, M, A. (2021). Manejo sustentable del trips *Frankliniella occidentalis* Pergande 1895 (Thysanoptera: Thripidae) en limón mexicano [*Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle], para el valle de Apatzingán, Michoacán. Ficha técnica. 1-5pp. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/371500800\\_Manejo\\_sustentable\\_del\\_trips\\_Frankliniella\\_occidentalis\\_Pergande\\_1895\\_Thysanoptera\\_Thripidae\\_en\\_limon\\_mexicano\\_Citrus\\_aurantifolia\\_Christm\\_Swingle\\_para\\_el\\_valle\\_de\\_Apatzingan\\_Michoacan](https://www.researchgate.net/publication/371500800_Manejo_sustentable_del_trips_Frankliniella_occidentalis_Pergande_1895_Thysanoptera_Thripidae_en_limon_mexicano_Citrus_aurantifolia_Christm_Swingle_para_el_valle_de_Apatzingan_Michoacan)
- Miranda, M. A. (2001). Principales plagas del mango. XXVII Simposio Nacional de Parasitología Agrícola. Uruapan Michoacán, septiembre 2001.
- Miranda-Salcedo, M. A. (2019). Manejo agroecológico de plagas de los cítricos en el valle de Apat-zingán. Memoria XLII Congreso Nacional de Control Biológico, Veracruz, Ver. 37-49 pp. Recuperado de: (PDF) Manejo agroecológico de *Frankliniella occidentalis* Pergande 1895 (Thysanoptera: Thripidae) en limón mexicano en Michoacán (researchgate.net)
- Miranda-Salcedo, M. A., Loera-Alvarado, E. y Cortez-Mondaca, E. (2019). Interacción de trips *Thysanoptera: Thripidae*) y sus enemigos naturales en limón mexicano, en Michoacán. Memoria XLII Congreso Nacional de Control Biológico, Veracruz, Ver. 71-75 pp.
- Miranda-Salcedo, M. y Loera-Alvarado, E. (2019). Capítulo VII Manejo sustentable de plagas de cítricos, en el valle de Apatzingán, Michoacán, México. Sustentabilidad, Turismo y Educación. Handbooks-©ECORFAN-Mexico, Guerrero. 1-18 pp.
- Miranda, M. A. y Loera, E. (2019). Bioecología de especies de trips (Thysanoptera: Thripidae) asociados a limón mexicano en Michoacán. Entomología Agrícola, 6: 149-150.
- Miranda-Salcedo, M., Perales-Segovia, C., Cortés-Mondaca, E., Loera-Alvarado, E., y Miranda-Ramírez, J. (2020). Manejo agroecológico Delaware *Frankliniella*

- occidentalis* Perganda 1895 (Thysanoptera: Thripidae) en limón mexicano, en Michoacán. Entomología Agrícola, 1-6.
- Miranda-Salcedo, M., Perales-Segovia, C., Miranda-Ramírez, M., Castañeda-Cabrera, E., y González-Gaona, E. (2021). Control de trips (Thysanoptera, Thripidae) con productos biorracionales y atrayentes, para lima mexicana en Michoacán. Boletín Real Sociedad Española de Historia Natural., 115: 8393.
- Missiaen, E. 1981. Citrus in México. United States Departamento of Agriculture. Foreign Agricultural Service. p. 4
- Monteiro, R. C., Mound, L. A. and Zucchi, R. A. (1996) Thrips species from three counties of State of So Paulo. Annals Society Entomological Brasil, 25: 351-353.
- Mora, A. A., Vega, P. A. y Téliz, O. D. (1998). Plagas del Mango. En: Téliz O.D. (Ed.) GIIM (Grupo Interdisciplinario de investigación en Mango). El mango y su manejo integrado en Michoacán. Colegio de Postgraduados. Montecillo, México 55 p.
- Moulton, D., 1948. The genus *Frankliniella* Karny, with keys for the determination of species (Thysanoptera). Revista de Entomología, 19: 55-114.
- Mound, L. A. (1997). Biological Diversity, pp. 1997-256. In: T. Lewis (ed). Trips as crop pests. CAB International, Londres, 740 p. Mound, L. A., and Teulon, D. A. (1995). Thysanoptera as phytophagous opportunists. In Thrips biology and management, (pp. 3-19). Plenum, New York.
- Mound, LA y DA Teulon. (1995). Thysanoptera como oportunistas fitófagos. En Tripsbiología y administración, (págs. 3-19). Pleno, Nueva York. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-1-4899-1409-5\\_1](https://doi.org/10.1007/978-1-4899-1409-5_1).
- Mound, L. A. and Marullo, R. (1996). Trips Thrips of Central and South América; an introduction (Insecta: Thysanoptera). Associated publishers. 198 p.

- Nazemi, A., Khajehali, J., and Van Leeuwen, T. (2015). Incidence and characterization of resistance to pyrethroid and organophosphorus insecticides in Thrips *tabaci* (Thysanoptera: Thripidae) in onion fields in Isfahan, Iran. Pestic. Biochem. Physiol.
- Orozco-Santos, M., García-Mariscal K. y Varela-Fuentes S. (2013). Los cítricos y su sanidad. In: S. E. Varela-Fuentes, M. Orozco-Santos, R. I. Torres-Acosta y G. L Silva Aguirre. (Eds.). Guía técnica para la identificación y manejo de plagas y enfermedades de cítricos. P 1-16. Departamento de Fomento Editorial de la Universidad Autónoma de Tamaulipas.
- Oseguera-Velázquez, S. 1973. Tecomán. Ejemplo de Desarrollo Regional. 266 p. Editora y Distribuidora, S.A. México D.F.
- Palmer, J. M. 1990. Identification of the common trips of Tropical África (Thysanoptera: Insecta). Tropical pest management, 36(1): 27-49.
- Peña, E. A. (1989). El trips occidental de las flores *Frankliniella occidentalis* (Pergande). Cuadernos de fitopatología, Die: 155-158.
- Pérez-Zamora, O. (2002). Evaluación de mejoradores del suelo en limón mexicano. Terra Latinoamericana, 20(3): 337-346.
- Pineda, B., De Alvarado, E. y De Canales, F. (1994). Metodología de la investigación, manual para el desarrollo de personal de salud, Segunda edición. Washington: Organización Panamericana de la Salud.
- Puentes-Gómez, C. D. (2015). Prácticas de monitoreo de plagas y enfermedades en finca productora de alstroemeria.
- Reitz, S., Yearby, E. L., Funderburk, J. E., Stavisky, J, Momol, M. T. and Olson, S. M. (2003). Integrated management tactics for *Frankliniella thrips* (Thysanoptera: Thripidae) in field-grown pepper. Journal Economic Entomological, 6: 1201–1214

- Ríos, F., & Baca, P. (2006). Niveles y umbrales de daños económicos de las plagas. 50. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Robb, K. L. (1989). Analysis of *Frankliniella occidentalis* as a pest of floricultural crops of California greenhouses. Tesis Doctoral. Univ. Calif. Riverside: 135 pp
- Robb, K. L. and Parrella, M. P. (1986). Western Flower Thrips Control. Greenhouse Grower, Sept.: 94-98.
- Robles-González, M. M. y Medina-Urrutia, U. V. M. (1981). Algunas características florales del limón mexicano (*Citrus aurantifolia* Swingle) y del limón persa (*Citrus latifolia* Tan) en Tecomán, Colima. P1034-1048. III. Congreso Nacional de Fruticultura. Guadalajara, México.
- Robles-González, M. M., Velázquez-Monreal, J. J., Manzanilla-Ramírez, M. Á., Orozco-Santos, M., Medina-Urrutia V. M. López-Arrollo J. I y Flores-Virgen R. (2013). Síntomas del huanglongbing (HLB) en árboles de limón mexicano (*Citrus aurantifolia* (Christm) Swingle) y su dispersión en el estado de colima, México. Revista Chapingo Serie Horticultura, 19(1): 15-31.
- Rocha-Peña M. A y Padrón-Chávez J. E. (2009). El cultivo de los cítricos en el estado de Nuevo León. Libro científico No. 1. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. CIRNE, Campo experimental General Terán. México.
- Rodriguez-Rodriguez M. D. and Belda-Suarez, E. (1989). Trips en los cultivos hortícolas protegidos. Dir. Gral. Agrie, Ganad, y Montes. Junta de Andalucía. Sevilla: 21 p.
- SADER-SIAP, (2024). Secretaría de Desarrollo Rural. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. México. Anuario Estadístico de la Producción Agrícola. Recuperado de <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>

- Shipp, J. L., Wang, K. and Binns, M. R. (2000). Economic injury levels for western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) on greenhouse cucumber. *Journal of Economic Entomology*, 93(6): 1732-1740.
- Soler-Fayos, G. and Soler-Aznar, J. (2006). *Cítricos. Variedades y técnicas de cultivo*. 242 p. Ed Mundi-Prensa. Madrid, España.
- Srivistava, M, Bosco, L., Funderburk, J., Olson, S. and Weiss, A. (2008). *Spinetoram* is compatible with the key natural enemy of *Frankliniella* species thrips in pepper. *Plant Health Prog.*
- Stern, V. M., Smith, R. F. van den Bosch, R. and Hagen K. S. (1959). The integrated control concept. *Hilgardia* 29: 81-101.
- Strassen, R. Z. (1986). *Frankliniella occidentalis* (Pergande, 1985), ein nordamerikanischer Frasen-flügler (Thysanoptera) als neuer Bewohnereuropäischer Gewachshauser. *Nachrichteube. Deut.Pflanzenschutzd*, 38: 86-88.
- Swingle, W. T. and Reece, P. C. (1967). The botany of Citrus and its wild relatives of the orange subfamily. *In*: W. Reuther, H.J. Webber and L.D. Batchelor (Eds.). *The Citrus Industry*. p. 190-430. University of California Press. Berkeley, California.
- Valerio, M. (2014). Obtenido de <http://www.hortalizas.com/horticultura-protegida/control-de-trips-en-pimientos-en-invernaderos>
- Vernon, R. S. and Gillespie, D. R. (1990). Spectral responsiveness of *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) determined by trap catches in greenhouses. *Environmental Entomology*, 19(5), 1229-1241
- Walker, W. F. (1974). Responses of selected Thysanoptera to colored surfaces. *Environmental entomology*, 3(2), 295-304.

# Formato de Declaración de Originalidad y Uso de Inteligencia Artificial

Coordinación General de Estudios de Posgrado  
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo



A quien corresponda,

Por este medio, quien abajo firma, bajo protesta de decir verdad, declara lo siguiente:

- Que presenta para revisión de originalidad el manuscrito cuyos detalles se especifican abajo.
- Que todas las fuentes consultadas para la elaboración del manuscrito están debidamente identificadas dentro del cuerpo del texto, e incluidas en la lista de referencias.
- Que, en caso de haber usado un sistema de inteligencia artificial, en cualquier etapa del desarrollo de su trabajo, lo ha especificado en la tabla que se encuentra en este documento.
- Que conoce la normativa de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, en particular los Incisos IX y XII del artículo 85, y los artículos 88 y 101 del Estatuto Universitario de la UMSNH, además del transitorio tercero del Reglamento General para los Estudios de Posgrado de la UMSNH.

| Datos del manuscrito que se presenta a revisión |                                                                                                                                                             |                                    |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Programa educativo                              | MAESTRÍA INTERINSTITUCIONAL EN AGRICULTURA PROTEGIDA                                                                                                        |                                    |
| Título del trabajo                              | MANEJO AGROECOLÓGICO DE TRIPS <i>Frankliniella occidentalis</i> PERGANDE 1895 (THYSANOPTERA: TRHYPIDAE) EN LIMÓN MEXICANO EN MALLA SOMBRA Y A CIELO ABIERTO |                                    |
|                                                 | Nombre                                                                                                                                                      | Correo electrónico                 |
| Autor/es                                        | DIANA MIRANDA MEDINA                                                                                                                                        | 1371846x@umich.mx                  |
| Director                                        | DR. NOÉ ARMANDO ÁVILA RAMÍREZ                                                                                                                               | noe.avila@umich.mx                 |
| Codirector                                      | DR. ABIMAE LÓPEZ LÓPEZ                                                                                                                                      | abimael.lopez@umich.mx             |
| Coordinador del programa                        | DR. PATRICIO APÁEZ BARRIOS                                                                                                                                  | mae.agricultura.protegida@umich.mx |

| Uso de Inteligencia Artificial |             |             |
|--------------------------------|-------------|-------------|
| Rubro                          | Uso (sí/no) | Descripción |
| Asistencia en la redacción     | NO          |             |

# Formato de Declaración de Originalidad y Uso de Inteligencia Artificial

Coordinación General de Estudios de Posgrado  
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo



| Uso de Inteligencia Artificial             |             |             |
|--------------------------------------------|-------------|-------------|
| Rubro                                      | Uso (sí/no) | Descripción |
| Traducción al español                      | NO          |             |
| Traducción a otra lengua                   | NO          |             |
| Revisión y corrección de estilo            | NO          |             |
| Análisis de datos                          | NO          |             |
| Búsqueda y organización de información     | NO          |             |
| Formateo de las referencias bibliográficas | NO          |             |
| Generación de contenido multimedia         | NO          |             |
| Otro                                       |             |             |

| Datos del solicitante |                                                                                                              |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre y firma        | DIANA MIRANDA MEDINA<br> |
| Lugar y fecha         | 23 DE OCTUBRE DEL 2025, APATZINGÁN, MICHOACÁN.                                                               |

**Diana Miranda Medina**

# **MANEJO AGROECOLÓGICO DE TRIPS *Frankliniella occidentalis* PERGANDE 1895 (THYSANOPTERA TRHYPIDAE) E...**

 Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

## **Detalles del documento**

Identificador de la entrega

trn:oid:::3117:517743495

Fecha de entrega

24 oct 2025, 12:42 p.m. GMT-6

Fecha de descarga

24 oct 2025, 12:52 p.m. GMT-6

Nombre del archivo

MANEJO AGROECOLÓGICO DE TRIPS *Frankliniella occidentalis* PERGANDE 1895 (THYSANOPTERA T....pdf

Tamaño del archivo

990.4 KB

58 páginas

13.262 palabras

70.218 caracteres

# 25% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

## Filtrado desde el informe

- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

## Exclusiones

- N.º de fuentes excluidas
- N.º de coincidencias excluidas

## Fuentes principales

- 25%  Fuentes de Internet
- 11%  Publicaciones
- 0%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

## Marcas de integridad

### N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.