



**Ciencia Latina**  
Internacional

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.  
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), mayo-junio 2024,  
Volumen 8, Número 3.

[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i3](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3)

**VALORACIÓN DE TRATAMIENTOS ORGÁNICOS PARA  
EL CONTROL DE MOSQUITA BLANCA (*Bemisia tabaci*)  
EN HABANERO (*Capsicum chinense*)  
A CAMPO ABIERTO**

**EVALUATION OF ORGANIC TREATMENTS FOR THE  
CONTROL OF WHITEFLIES (*Bemisia tabaci*) IN HABANERO  
(*Capsicum chinense*) IN THE OPEN FIELD**

**Emanuel Pérez López**

Tecnológico Nacional de México, México

**Lorena Guadalupe Bolaños Virgen**

Tecnológico Nacional de México, México

**Mercedes Muraira-Soto**

Tecnológico Nacional de México, México

**Roberto P. Mora-Solís**

Tecnológico Nacional de México, México

**Sergio Rodriguez-Roy**

Tecnológico Nacional de México, México

**Ruben Onofre Aguirre-Alonso**

Tecnológico Nacional de México, México

DOI: [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i3.11353](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11353)

## Valoración de Tratamientos Orgánicos para el Control de Mosquita Blanca (*Bemisia tabaci*) en Habanero (*Capsicum chinense*) a Campo Abierto

**Emanuel Pérez López<sup>1</sup>**

[emanuel.pl@cpapaloapan.tecnm.mx](mailto:emanuel.pl@cpapaloapan.tecnm.mx)  
<https://orcid.org/0000-0001-5578-8307>

Tecnológico Nacional de México  
Instituto Tecnológico  
de la Cuenca del Papaloapan  
México

**Lorena Guadalupe Bolaños Virgen**

[L19810052@cpapaloapan.tecnm.mx](mailto:L19810052@cpapaloapan.tecnm.mx)  
<https://orcid.org/0009-0003-7320-2914>

Tecnológico Nacional de México  
Instituto Tecnológico  
de la Cuenca del Papaloapan  
México

**Mercedes Muraira-Soto**

[mercedes.ms@cpapaloapan.tecnm.mx](mailto:mercedes.ms@cpapaloapan.tecnm.mx)  
<https://orcid.org/0000-0002-8192-9078>

Tecnológico Nacional de México  
Instituto Tecnológico  
de la Cuenca del Papaloapan  
México

**Roberto P. Mora Solís**

[rubenonofre.aa@cpapaloapan.tecnm.mx](mailto:rubenonofre.aa@cpapaloapan.tecnm.mx)  
<https://orcid.org/0000-0001-7809-6899>

Tecnológico Nacional de México  
Instituto Tecnológico  
de la Cuenca del Papaloapan  
México

**Sergio Rodríguez Roy**

[sergio.rr@cpapaloapan.tecnm.mx](mailto:sergio.rr@cpapaloapan.tecnm.mx)  
<https://orcid.org/0000-0003-2247-9318>

Tecnológico Nacional de México  
Instituto Tecnológico  
de la Cuenca del Papaloapan  
México

**Ruben Onofre Aguirre Alonso**

[rubenonofre.aa@cpapaloapan.tecnm.mx](mailto:rubenonofre.aa@cpapaloapan.tecnm.mx)  
<https://orcid.org/0000-0001-7809-6899>

Tecnológico Nacional de México  
Instituto Tecnológico  
de la Cuenca del Papaloapan  
México

### RESUMEN

El proyecto de investigación se realizó con el propósito de evaluar tratamientos orgánicos para el control de la mosquita blanca (*Bemisia tabaci*) en el cultivo de chile habanero (*Capsicum chinense*) a través de métodos caseros y económicos; empleando principios de agroecología, con el fin de reducir la brecha de la dependencia de productos químicos en los insumos primarios de la producción agrícola, el primer método consistió en el caldo sulfocálcico, un producto utilizado principalmente como fungicida, aplicado en hojas del cultivo para eliminar plagas; el segundo fue el repelente a base de orégano (*Origanum vulgare* Mill) aplicado de manera foliar. El ensayo consistió en tres tratamientos con el testigo, con 80 repeticiones (plantas) de cada uno, desarrollado en un diseño experimental en parcelas completamente al azar, a los resultados obtenidos se les aplicó un análisis de varianza y un apueba de Tukey con 0.95 de confiabilidad; desarrollado en InfoStat v. 2022 en donde, los resultados de control y repelencia mostraron que los tratamientos son diferentes; y en la producción, el repelente de orégano (T2) mostró una diferencia estadística respecto a los otros dos tratamientos, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.

**Palabras clave:** chile habanero, orégano, repelente, mosquita blanca

---

<sup>1</sup> Autor principal.

Correspondencia: [rubenonofre.aa@cpapaloapan.tecnm.mx](mailto:rubenonofre.aa@cpapaloapan.tecnm.mx)

## **Evaluation of Organic Treatments for the Control of Whiteflies (*Bemisia tabaci*) in Habanero (*Capsicum chinense*) in the Open Field**

### **ABSTRACT**

The research project was carried out with the purpose of evaluating organic treatments for the control of the whitefly (*Bemisia tabaci*) in the cultivation of habanero chili (*Capsicum chinense*) through homemade and economic methods; Using principles of agroecology, in order to reduce the gap of dependence on chemical products in the primary inputs of agricultural production, the first method consisted of sulfocalcium broth, a product used mainly as a fungicide, applied to the leaves of the crop to eliminate pests; The second was the repellent based on oregano (*Origanum vulgare* Mill) applied foliarly. The test consisted of three treatments with the control, with 80 repetitions (plants) of each one, developed in an experimental design in completely random plots, to the results obtained an analysis of variance and a Tukey pass with 0.95 were applied. reliability; developed in InfoStat v. 2022 where, the control and repellency results showed that the treatments are different; and in production, the oregano repellent (T2) showed a statistical difference compared to the other two treatments, so the null hypothesis is rejected and the alternative hypothesis is accepted.

**Keywords:** habanero pepper, oregano, repellent, whitefly

*Artículo recibido 10 abril 2024*

*Aceptado para publicación: 08 mayo 2024*



## INTRODUCCIÓN

Este proyecto de investigación se llevó a cabo con la finalidad de evaluar la aplicación y efectividad de tres tratamientos de control para mosquita blanca, incluyendo el testigo, en un cultivar de chile habanero (*Capsicum chinense*) a campo abierto. El chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.) es originario de Suramérica, aunque también es ampliamente conocido en el sureste mexicano donde forma parte de la gastronomía regional. El chile habanero es uno de los de mayor pungencia o picor en el mundo, su contenido de capsaicina es entre las 200,000 a 500,000 unidades “Scoville” (Bosland, 1996; Long-Solís, 1998; Ramírez *et al.*, 2005).

Esa cantidad de capsaicina ha sido determinante en el incremento de la demanda de esta especie de chile en el mercado nacional e internacional. La capsaicina tiene amplia utilización en la medicina, cosméticos, pinturas, gases lacrimógenos y salsas (Soria *et al.*, 2002; Salazar *et al.*, 2004).

En México, la producción principal se encuentra en cinco estados que concentran el 86% de la producción de todo el país. Yucatán tiene una producción nacional de 39%, seguido de Tabasco (30%), Campeche (8%), Quintana Roo (6%) y Chiapas (3%). El chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.) es un cultivo altamente importante pues en 2022 ocupó una superficie de producción de 1,622.05 ha, con una producción total de 31,297.47 Ton y un valor estimado en 576,864.36 millones de pesos (SIAP, 2024).

La plaga de mayor importancia económica del cultivo de chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.) es la mosca blanca (*B. tabaci* Genn.) (Soria *et al.*, 2002) la cual ocasiona pérdidas de producción que pueden alcanzar hasta el 90%. Además de causar daños directos por su alimentación, dicha especie actúa como vector de virus (Bielza *et al.*, 2000).

La mosca blanca (*B. tabaci* Gennadius) es una de las especies más destructivas e invasivas en el mundo (GISD, 2020). En los 90's la plaga se popularizó cuando las infestaciones en Estados Unidos de América provocaron la destrucción de tierras de cultivo que resultaron en la pérdida millones de dólares, empleos y medios asociados a la agricultura (Gill, 1992 citado por Carnero-Avilés *et al.*, 2021). Las diferencias en el comportamiento de dos poblaciones aisladas de *B. tabaco* llevó al inicio de su estudio molecular y a reconocer la presencia de los biotipos A (indígena) en el suroeste de los E.U.A y B (invasor) en el Estado de Florida (Costa *et al.* 1993, Li *et al.* 2021).

El beneficio de realizar un control de las plagas en la agricultura consiste en evitar el uso de insecticidas de síntesis química, ya que este ha sido el mecanismo más recurrente para combatir a los insectos que afectan la producción, pero su uso indiscriminado ha causado diversos problemas tales como la contaminación del ambiente, intoxicación al ser humano, generación de plagas resistentes, así como la disminución de las poblaciones de los insectos benéficos, entre otros. (Rodríguez y Arredondo, 2007).

Por otro lado, el caldo sulfocálcico es un producto mineral de uso agrícola, que puede ser preparado por los agricultores. Sirve para la prevención y el control de algunas plagas y/o enfermedades; además de ayudar a superar las deficiencias nutricionales de calcio y azufre en los cultivos, aporta nutrientes para el crecimiento, floración y fructificación de las plantas (AGRICULTURA, 2022). El caldo sulfocálcico puede utilizarse como insecticida, fungicida y principalmente como acaricida. (Claros *et al.*, 2010).

En la búsqueda de alternativas para el manejo de la mosca blanca, se considera el uso de sustancias vegetales en forma de extractos y aceites esenciales; que causan repelencia, disuasión de la oviposición y alimentación, regulación del crecimiento y toxicidad (Romero *et al.*, 2015). Diversos autores han empleado repelentes a base de plantas diversas como parte de un método agroecológico de manejo integrado de plagas reduciendo la dependencia existente por los insecticidas en el cultivo, dando resultados excelentes tanto en laboratorio como campo (Marín, 2017; Vite-Vallejo *et al.*, 2018; Soleymanzade *et al.*, 2018 y; Aguilar-Astudillo *et al.*, 2022).

El cultivo de chile habanero (*Capsicum chinense*) es afectado por diversos factores; particularmente la plaga de la mosquita blanca (*B. tabaci*), El daño directo causado a las plantas por ninfas y adultos se debe a la alimentación, dado que succionan la savia por el envés de las hojas reduciendo el vigor de la planta (Cruz-Estrada, 2009). También se ha reportado la excreción de sustancias azucaradas que propician el crecimiento del hongo saprófito conocido como fumagina (*Fumago* spp.) que forman una capa sobre la hoja (Aguilar-Medel *et al.*, 2007). Esta capa tiene efecto adverso en la fotosíntesis al impedir la llegada de la luz a la superficie foliar (Gutiérrez-Olivares *et al.*, 2007), así como la reducción del valor comercial de las partes comestibles y la maduración irregular de los frutos (Morales & Cermeli, 2001; Aguilar-Medel *et al.*, 2007). El mayor daño se debe a la eficaz transmisión de enfermedades virales como geminivirus, closterovirus, carlavirus, potyvirus, nepovirus y luteovirus que causan debilitamiento y desordenes fisiológicos en las plantas (Georges *et al.*, 2008).

De acuerdo con Morales (2004) se debe “evitar que esta plaga pueda alimentarse de plantas susceptibles durante el primer mes de vida de la planta” puesto que las plantas mayores son más resistentes a los ataques de los diferentes estadios de la plaga y de las enfermedades que transmiten.

En los últimos años, ha habido un aumento en la conciencia ambiental y la demanda de productores agrícolas más sostenibles y saludables. Las sustancias químicas, o sus productos de degradación, siempre tienen un impacto en menor o mayor grado en el ambiente. Los consumidores están buscando alimentos producidos con métodos que reduzcan la dependencia de agroquímicos sintéticos y minimicen los impactos negativos en el medio ambiente y la salud humana (Schaaf, 2013). En este contexto, los tratamientos orgánicos para el control de plagas, como la mosca blanca en el cultivo del chile habanero, se han convertido en una opción atractiva como es el caldo sulfocálcico y el repelente a base de orégano.

La importancia económica en México del chile habanero es que se extraen oleorresinas, cuya aplicación, además de la industria alimentaria, se extiende a la industria química para la elaboración de pinturas y barnices, gases lacrimógenos, etc. Su importancia Social es por ser considerado como un cultivo prioritario en México, a nivel mundial el quinto producto hortícola, por superficie cultivada. También se ha demostrado que el chile es una fuente excelente de colorantes naturales, minerales y vitaminas A, C y E. generando un importante número de jornales por Ha, así como un alto valor agregado. Los capsaicinoides son compuestos fenólicos, amidas derivadas de ácidos grasos, que tienen entre 9 y 11 átomos de carbono. Como ya se dijo, son responsables del picor de algunos chiles. El 90 por ciento de este picor está dado principalmente por dos capsaicinoides: la capsaicina y la dihidrocapsaicina. (Ruiz-Lau *et al.*, 2011).

Este proyecto maneja la hipótesis nula en donde los tratamientos generan el mismo control ante la mosquita blanca y, la hipótesis alternativa donde señala que al menos uno de los tratamientos es diferente estadísticamente. Con el objetivo general de evaluar la aplicación y efectividad de tres tratamientos de control para mosquita blanca, incluyendo el testigo, en un cultivar de chile habanero (*Capsicum chinense*) a campo abierto, en el área de la Cuenca del Papaloapan.

## METODOLOGÍA

El presente proyecto de investigación se realizó de julio a diciembre de 2023, en el área de cultivos del Instituto Tecnológico de la Cuenca del Papaloapan, ubicado en Av. Tecnológico, No. 21, ejido San Bartolo, municipio de San Juan Bautista Tuxtepec, en el estado de Oaxaca, Estados Unidos Mexicanos; ubicado en la coordenadas latitud: 18.091421050144938, -longitud: 96.09977215149318. con una altura de 18 msnm y una temperatura promedio anual de 26°C. Para ello se emplearon tres tratamientos para el control de la mosquita blanca: caldo sulfocálcico (T1), extracto de orégano (T2) y el testigo (T3).

### Caldo sulfocálcico

De acuerdo con AGRICULTURA (2022) el caldo sulfocálcico es un producto mineral de uso agrícola, que puede ser preparado por los agricultores. Sirve para la prevención y el control de algunas plagas y/o enfermedades; además de ayudar a superar las deficiencias nutricionales de calcio y azufre en los cultivos, aporta nutrientes para el crecimiento, floración y fructificación de las plantas. En el Cuadro 1 se señalan los ingredientes y cantidad a utilizar

**Cuadro 1.** Dosificación del caldo sulfocálcico.

Ingredientes	Dosificación	
	10 L de agua	100 L de agua
Cal deshidratada	1 kg	10 kg
Azufre amarillo en polvo	2 kg	20 kg

Fuente: agricultura, 2022.

### Preparación

Se siguió la metodología propuesta por AGRICULTURA (2022), en la cual indica que se coloquen 10 litros de agua en un recipiente de metal y ponerlo a hervir. Con el agua hirviendo, se agregó el azufre y la cal, y se removió vigorosamente. Se hirvió la mezcla durante 45 a 60 minutos (dependiendo del fuego), siempre removiendo con utensilio de madera (Figura 1). Al cabo de ese período de tiempo la mezcla debe tomar un color entre rojo ladrillo y vino tinto. Una vez logrado el caldo (en aproximadamente 1 hora), se dejó enfriar, se coló, se envasó, se tapó y guardó en un ambiente fresco, preferentemente en frascos oscuros.

## Aplicaciones

Las aplicaciones fueron establecidas cada 8 días después del trasplante (ddt), realizando aplicaciones los días sábado de cada semana. Se aplicó una dilución de un litro de caldo sulfocálcico en 20 litros de agua, con ayuda de una mochila de aspersión manual de 20 L, marca Hyundai, modelo HYD2016XT, cubriendo la totalidad de la planta con una brisa suave.

**Figura 1.** Elaboración del caldo sulfocálcico.



## Repelente a base de orégano

### Preparación

Se colocó en un recipiente 1 litro de agua y se puso a calentar, con el agua tibia (45-50° C) se agregaron las cantidades de orégano macerado (Cuadro 2) y se removió. Se dejó reposar hasta enfriar la mezcla, posterior a esto se dejó reposar en botellas cubiertas de papel aluminio para evitar la oxidación por luz solar, se guardaron en refrigeración para su posterior uso.

**Cuadro 2.** Dosificación del repelente a base de orégano

Ingredientes	Dosificaciones	
Relación V/V	1:0.05	1:0.05
Agua	1 L	10 L
Orégano	50 g	500 g

## **Aplicaciones**

Las aplicaciones fueron establecidas cada 8 días ddt, realizando aplicaciones los días sábado de cada semana. Para cada tratamiento se diluyó cada litro en 20 L de agua y se aplicó con ayuda de una mochila de aspersión manual mca Hyundai, modelo HYD2016XT, cubriendo la totalidad de la planta con una brisa suave, teniendo especial cuidado en rociar el envés de las hojas del cultivo.

## **Manejo de cultivar**

### **Semillero**

Se elaboró un semillero para poder tener la certeza sobre la calidad, temporalidad y manejo fitosanitario de las plántulas, para ello se ocupó una composta la cual fue elaborada con tierra negra, hojas secas, estiércol de ganado en relación 60, 30, 10 (volumen/volumen) respectivamente, para la desinfección del sustrato se diluyeron en 20 L de agua 60 gr de Prontius® como fungicida y 100 mL de Anibac® como desinfectante según lo propuesto por Pérez-López *et al.* (2017). Esto como método preventivo de contaminaciones y/o enfermedades en las plántulas. Se realizó el establecimiento de semilleros, el 6 de agosto de 2023, estableciendo 2 charolas de 200 cavidades cada una de las charolas con un total de 400 semillas para la germinación, los riegos se aplicaron cada tercer día después de la siembra (dds), se aplicó una solución de 10 g de lombricomposta con 5 g de Raizal® por 5 L de agua para favorecer el enraizamiento, aplicándolo, con ayuda de una bomba fumigadora Mca Truper®, modelo FDO-2X con capacidad de 2.5 L, dos veces por día; en la mañana antes de la salida del sol y por las tardes después de ocultarse el sol. En la obtención de las plántulas se realizó el conteo de la germinación en fecha 23 de agosto del 2023.

### **Preparación de camas de siembra**

Antes de preparar las camas de la siembra se eliminaron las malas hierbas del terreno, ya que pueden entrar en competencia por los nutrientes con el cultivo, las camas de siembra se realizó a partir del 18 de septiembre del 2023, de manera manual con pala recta y pico, con medidas de 23 m de largo, 0.60 m de ancho y 0.60 m de separación entre cama y cama realizando 6 camas, se estableció un sistema de riego por goteo de separación de goteo de cada 20 cm y se cubrió cada una de las camas con acolchado agrícola (negro/plata) para evitar pérdidas de agua por evapotranspiración.

## Trasplante

Se realizó el trasplante el 08 de octubre del 2023, con medidas entre planta y planta de 0.60 m, un total de 240 plantas sembradas, bajo un diseño de PCA (parcelas completamente al azar), con 80 plantas (repeticiones) por tratamiento.

## Aplicación de tratamientos y muestreo

Los tratamientos se aplicaron de manera semanal, y se evaluaron los tratamientos, el primero fue el caldo sulfocálcico y el segundo el repelente a base de orégano 1:0.05 (v/v), y el control; para analizar y observar el comportamiento de los insectos en el cultivo de chile habanero a campo abierto; Se colocaron trampas de color amarillas de 0.30 m de largo con 0.20 m de ancho, se colocaron en estacas de madera de 0.50 m de alto, se les untó por ambos lados aceite quemado, el cual actúo como pegante, éstas fueron revisadas de manera semanal los días lunes, preparando su establecimiento cada sábado.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Resultado de muestreos

A la información recabada durante las 15 aplicaciones, se le aplicó un análisis de varianza (ANOVA) con un alfa de 95% y prueba Tukey para determinar la diferencia de los tratamientos (Cuadro 3 y 4). Así mismo, se logró observar un mayor número de mosquitas blancas en las trampas donde se aplicaron los tratamientos, mientras que en las trampas donde se estableció el testigo la incidencia de individuos adultos fue menor, con esto se comprueba que los individuos adultos de *B. tabaci* tuvieron mayor movilidad en las áreas con aplicación de los tratamientos repelentes, siendo el tratamiento con orégano en el que se contabilizaron mayor número de organismos en las trampas, dicha información se muestra en el Cuadro 4.

**Cuadro 3.** ANOVA del muestreo de *B. tabaci*.

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F Calc	F Tabla
Tratamientos	4603.24444	2	2301.62222	78.5664283	3.21994229
Error	1230.4	42	29.2952381		
Total	5833.64444	44			

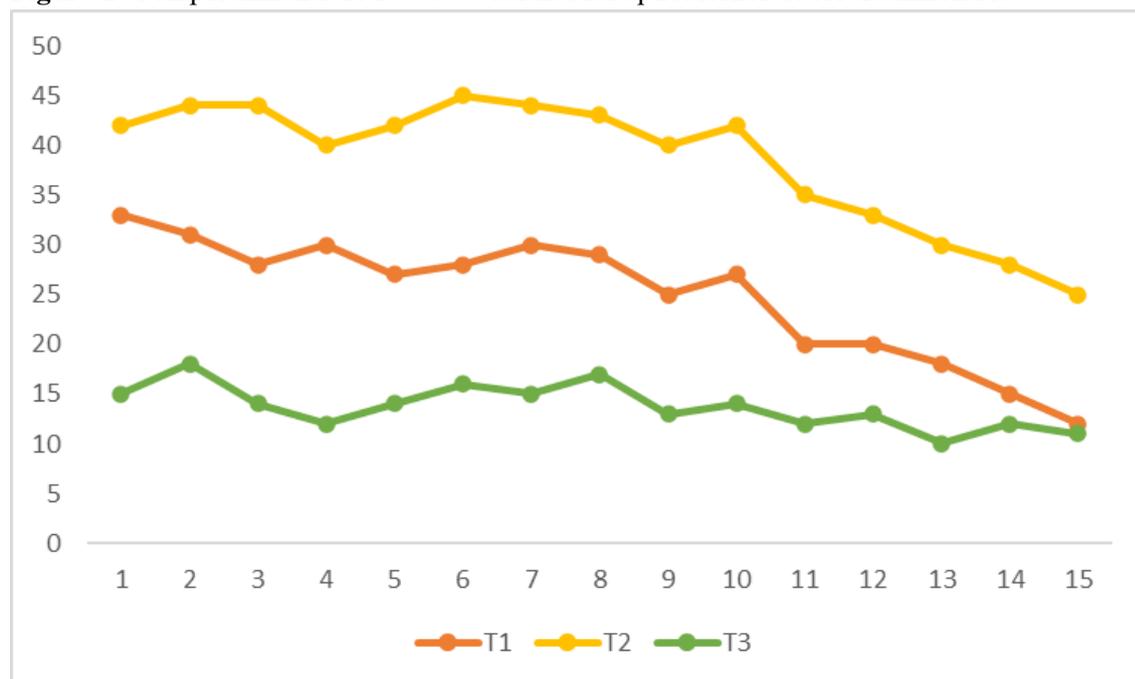
**Cuadro 4.** Muestreo y clasificación por prueba de Tukey (alfa= 0.05) de la incidencia de los tratamientos.

Grupos	Datos	Suma	Media	Varianza	
T1	15	373	24.8666667	39.9809524	b
T2	15	577	38.4666667	42.9809524	c
T3	15	206	13.7333333	4.92380952	a

Nota: Letras similares no denotan diferencia estadística significativa.

El comportamiento de los individuos adultos de *B. tabaci* fue muy diferente en cada uno de los tratamientos, en la unidad experimental donde se aplicó el repelente a base de orégano (T2) se presentó una mayor incidencia en el trapeo, mientras que en los otros tratamientos la incidencia fue menos, concluyéndose que la mosquita blanca se quedaba en el cultivo, en lugar de movilizarse como se muestra en la Figura 2.

**Figura 2.** Comportamiento de *B. tabaci* durante las aplicaciones de los tratamientos.



### Resultados de producción

Durante la duración del proyecto se realizaron cuatro cortes, todos de manera manual, los cuales fueron pesados por tratamientos, este proceso se realizó cuando los frutos se encontraban totalmente formados y maduros o con muestras de cambio de color verde a amarillo o rojizo, a los datos recabados se les aplicó ANOVA (alfa=0.05) mostrado en el Cuadro 5; las medias de los cortes, las varianzas y la clasificación de la prueba de Tukey (alfa=0.05) se muestran en el Cuadro 6.

**Cuadro 5.** ANOVA de la producción de fruto.

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F Calc	F Tabla
Tratamientos	6.576123	2	3.2880615	16.1400238	3.466800112
Error	4.27814063	21	0.20372098		
Total	10.8542636	23			

**Cuadro 6.** Promedio y clasificación por Tukey (alfa=0.05) de la producción de frutos.

Grupos	Datos	Suma	Medias	Varianza	
T1	8	9.763	1.220375	0.15612913	a
T2	8	16.849	2.106125	0.06449441	b
T3	8	6.883	0.860375	0.39053941	a

Nota: Letras similares no denotan diferencia estadística significativa.

## DISCUSION

Valenzuela (2018) trabajó en una investigación para desarrollar un pesticida a base de extracto de orégano, que ayude a disminuir la contaminación por agroquímicos; los resultados de la experimentación en pruebas de repelente, realizadas al interior de un laboratorio, mostraron un 100% de inhibición de la mosquita blanca en el cultivo de calabaza, comparando los resultados con el control de mosquita blanca a campo abierto en el cultivo de chile habanero mostrando el mayor promedio de efectividad del producto en este cultivo. Por su parte, Vite-Vallejo et al. (2018) realizaron diversos extractos etanólicos de *O. vulgare* (orégano) en concentraciones de 12 y 15% con los cuales observaron una disminución del 98 al 100% de las moscas blancas en sus pruebas en el cultivo de camote, en relación al presente proyecto, aunque no se desarrolló una solución igual, sino acuosa, se determinó un porcentaje menor en la efectividad debido quizá a la poca fijación y permeabilidad que tiene el agua en comparación con el etanol. Por su parte, Soleymanzade et al. (2018) trabajaron aceites esenciales para control de la mosca blanca de los invernaderos, siendo el aceite de orégano uno de los principales que mostró eficiencia contra individuos adultos de la plaga, situación que se dio en el presente trabajo de investigación, puesto que se considera que no resistir el sabor y aroma del orégano, los adultos de la mosquita blanca volaban hacia otros hospedantes y quedaban pegadas en las trampas. Como elemento comprobatorio, Aguilar-Astudillo et al. (2022) desarrollaron extractos crudos de orégano (*O. vulgare*) en metanol, etanol, diclorometano y hexano, empleando siete concentraciones para determinar la

concentración óptima para provocar repelencia de adultos de mosca blanca, en sus resultados observaron que cuatro extractos con las siete concentraciones provocaron alta repelencia a los adultos de mosca blanca, alcanzando más del 60.0% de repelencia incluso a bajas concentraciones de 0.000001%, y una característica especial de estos extractos de orégano es que mantuvieron su efecto repelente. efecto durante todo el tiempo de muestreo; situación similar en el presente experimento, aunque la solución acuosa presente características diferentes en fijación y permeabilidad en comparación con los extractos manejados por dichos autores.

## CONCLUSIONES

Con la aplicación del repelente a base de orégano se obtuvieron mejores resultados que con el caldo sulfocálcico.

Que, en los resultados de control y repelencia, cada tratamiento es diferente, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa con base en una ANOVA y prueba de Tukey, ambas con alfa de 0.05.

En la producción, el repelente de orégano (T2) mostró una diferencia estadística respecto a los otros dos tratamientos con base en ANOVA y prueba Tukey, ambas con alfa de 0.05, por lo que también se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.

## Agradecimientos

Al Tecnológico Nacional de México®, al Instituto Tecnológico de la Cuenca del Papaloapan, al cuerpo académico ITCUP-CA-1 “agricultura sustentable”, a los docentes y alumnos implicados, a los productores de la región por su paciencia y apoyo constante.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Aguilar-Astudillo, E., Morales-Morales, C.J., Alonso A. R.A., Rodríguez-Hernández, C., Espinosa-Moreno, J.A., y Aguilar-Castillo, C.E. (2022). Repelencia de mosca blanca con extractos crudos de orégano *Origanum vulgare* L., en condiciones de laboratorio. Journal of Agricultural Sciences Research. 2 (7). 1-10. Consultado el 23 de febrero de 2024 en:

[https://www.researchgate.net/publication/362508642\\_OREGANO\\_Origanum\\_vulgare\\_CONT\\_RA\\_MOSCA\\_BLANCA\\_Trialeurodes\\_vaporariorum](https://www.researchgate.net/publication/362508642_OREGANO_Origanum_vulgare_CONT_RA_MOSCA_BLANCA_Trialeurodes_vaporariorum)

Aguilar-Medel, S., J. C. Rodriguez-Maciel y C. Santillan-Ortega. (2007). Susceptibilidad a insecticidas

- en dos poblaciones de *Bemisia tabaci* (Gennadius) (*Hemiptera:Aleyrodidae*) biotipo B colectadas en Baja California y Sinaloa, México. *Interciencia*, 32(4), 266-269.
- AGRICULTURA. (2022). 5. Elaboración de Caldo Sulfocálcico. *En: Manuales prácticos para la elaboración de bioinsumos*. Estrategia de acompañamiento técnico. México. 28 p. Consultado el 23 de febrero de 2024 en:  
[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/737327/5\\_Caldo\\_sulfoca\\_leico.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/737327/5_Caldo_sulfoca_leico.pdf)
- Bosland, P.W. (1996). Capsicums: Innovative uses of an ancient crop. p. 479- 487. In: J. Janick (ed.), *Progress in new crops*. ASHS Press, Arlington, VA.
- Bielza, P.; Conesa, E.; Lacasa, A.; Contreras, J. (2000). Modificación del método de las placas adhesivas amarillas para bioensayos de insecticidas en *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae). *Boletín de Sanidad Vegetal Plagas* 26: 731–738.
- Carnero-Avilés, L., Cerna-Chávez, E. y Ochoa-Fuentes, Y.M. (2021). Análisis morfométrico de los biotipos A, B y Q de *Bemisia tabaci* del estado de Sinaloa, México. *Revista Ecosistemas y recursos agropecuarios*. 8 (3). México. e2753. <https://doi.org/10.19136/era.a8n3.2753>
- Claros R.J., Chungara A.A., Zeballos F.G. (2010). Manual de elaboración de productos naturales para la fertilidad de suelos y control de plagas y enfermedades. Experiencias en la zona biocultural subcentral Waca Playa, Tapacarí. AGRUCO. Bolivia. 39 p.
- Costa H.S., Brown J.K., Sivasupramaniam S, Bird J. (1993). Regional distribution, insecticide resistance, and reciprocal crosses between the A and B biotypes of *Bemisia tabaci*. *Insect Science and its Application* 14: 127-138.
- Cruz-Estrada, A.E. (2009). Efecto de extractos vegetales en el control de mosca blanca (*Bemisia tabaci* Genn.) bajo condiciones de laboratorio. Tesis de Maestría. CICY. México. 93 p.
- Georges, K., B. Jayaprakasam, S. Dalavoy, M. Nair. (2008). Pestmanaging activities of plant extracts and anthraquinones from *Cassia nigricans* from Burkina Faso. *Bioresource Technology*, 99, 2037-2045.
- GISD. (2020). Global invasive species database. <http://www.issg.org/database>. Fecha de consulta: 20 de Agosto de 2020

- Gutiérrez-Olivares, M., J. C. Rodríguez-Maciél, C. Llanderal-Cázares, A. P. Terán-Vargas, A. Lagunes-Tejeda and O. Díaz-Gómez. (2007). Stability of resistance to neonicotinoids in *Bemisia tabaci* (GENNADIUS) B biotype, from San Luis Potosí, México. *Agrociencia*, 41 (8), 913-920.
- Li Y, Mbata G.N., Punnuri S., Simmons A.M., Shapiro-Ilan D.I. (2021). *Bemisia tabaci* on Vegetables in the Southern United States: Incidence, Impact, and Management. *Insects* 12: 198.
- Long-Solís, J. (1998). *Capsicum y cultura: La historia del chile*. México. Fondo de Cultura Económica. 2ª. Edición. pp. 77-78.
- Marín, M.S. (2017). Evaluación de la actividad insecticida de cuatro aceites esenciales contra mosca blanca *Bemisia tabaci* (Gennadius). Trabajo de fin de grado. Universidad Politécnica de Cartagena. 57 p.
- Morales, P y M. Cermeli. (2001). Evaluación de la preferencia de la mosca blanca *Bemisia tabaci* (Gennadius Hemiptera: Aleyrodidae) en cinco cultivos agrícolas. *Entomotropica*, 16(2), 73-78.
- Morales, J.F. (2004). La mosca blanca como transmisora de enfermedades virales. Proyecto tropical de mosca blanca. CIAT. Colombia. 24 p. Consultado el 26 de febrero de 2024 en: [https://assets.publishing.service.gov.uk/media/57a08cc1ed915d3efd0015bc/R8041\\_FTR\\_Coordination\\_Anex05.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/media/57a08cc1ed915d3efd0015bc/R8041_FTR_Coordination_Anex05.pdf)
- Pérez-López, E., Pacheco-Toledo, S.A., Fuentes-Peralta, J.M. (2017). Valoración de sustratos en germinación de semillas de tomate (*Lycopersicon esculentum*) en la Región del Papaloapan. *100CIA TEC. TecNM*. 22 (2). México. 19-20.
- Ramírez, J., G., S. Góngora, G., L.A. Pérez, M., R. Dzib, E.R., C. Leyva, M. y I. R. Islas, F. (2005). Síntesis de oportunidades e información estratégica para fijar prioridades de investigación y transferencia de tecnología en Chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq). En: Estudio estratégico de la Cadena Agroindustrial: Chile habanero. INIFAP, SAGARPA, ASERCA, CIATEJ, UNACH, CICY, OTTRAS. Mérida, Yucatán, México. 23 p.
- Romero R., P. Morales, O. Pino, M. Cermeli y E. González. (2015). Actividad insecticida de seis extractos etanólicos de plantas sobre mosca blanca. *Revista de Protección Vegetal*, 30(Número Especial),11-16.

- Rodríguez Del Bosque, L.A. y Arredondo Bernal H.C. (2007). *Teoría y Aplicación del Control Biológico*. Sociedad Mexicana de Control Biológico, México. 303 p.
- Ruiz-Lau, N., Medina Lara, F., y Martínez Estévez, M. (2011). El Chile Habanero: su origen y Usos. Disponible en: [xa.yimg.com/kq/groups/.../Capsicum+chinense-HabaneroYucatan.pdf](http://xa.yimg.com/kq/groups/.../Capsicum+chinense-HabaneroYucatan.pdf). *Ciencia*, 70,8
- Salazar-Olivo, L. A. y C. O. Silva-Ortega. (2004). Efectos farmacológicos de la capsaicina, el principio pungente del chile. *Biología Scripta* 1: 7-14.
- Schaaf, A.A. (2013). Uso de pesticidas y toxicidad: relevamiento en la zona agrícola de San Vicente, Santa Fe, Argentina. *Rev. Mex. Cienc. Agríc.* 4 (2). México. Consultado el 25 de febrero de 2024 en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/remexca/v4n2/v4n2a12.pdf>
- SIAP. (2024). Anuario Estadístico de la Producción Agrícola. Chile verde habanero, año: 2022. Consultado el 08 de febrero de 2024 en: <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>
- Soleymanzade, A., F. Khorrami, M. Forouzan, H. Noori and F. Poushand. (2018). Insecticidal activity of some medicinal plant essential oils combined with Proteus® against greenhouse whitefly, *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) under greenhouse conditions. *Journal of Entomology Research*, 9(3): 13 – 20.
- Soria F.M.J., Trejo R.J.A., Tun Suárez J.M., Terán S.R. (2002). Paquete tecnológico para la producción de chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq). Instituto tecnológico agropecuario No 2. SEP SEIT. Ing, José Alberto Navarrete. Conkal, Yucatán, México
- Valenzuela Q.G. (2018). Efecto tóxico del aceite esencial y extracto acuoso de orégano (*Lippia palmeri* W.) sobre la mosquita blanca (*Bemisia tabaci* G.) en cultivo protegido de calabaza (*Cucurbita pepo* L.) y melón (*Cucumis melo* L.). Tesis de maestría. Universidad de Sonora. México. 65 p. Consultado el 27 de febrero de 2024 en: [http://www.repositorioinstitucional.uson.mx/bitstream/20.500.12984/6655/1/valenzuelaquintero\\_genesism.pdf](http://www.repositorioinstitucional.uson.mx/bitstream/20.500.12984/6655/1/valenzuelaquintero_genesism.pdf)
- Vite-Vallejo O, Barajas-Fernández MG, Saavedra-Aguilar M, Cardoso-Taketa A, (2018). Insecticidal effects of ethanolic extracts of *Chenopodium ambrosioides*, *Piper nigrum*, *Thymus vulgaris* y *Origanum vulgare* against *Bemisia tabaci*., 43(2): 383-393. <https://doi.org/10.3958/059.043.0209>