



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Tlajomulco



TESIS

CON EL TEMA:

**“EVALUACIÓN DE DOS INSECTICIDAS PARA CONTROL DE TRIPS
(*Frankliniella occidentalis*) EN EL CULTIVO DE FRAMBUESA (*Rubus
Idaeus*) EN SAN ISIDRO MAZATEPEC JAL.”**

QUE PRESENTA:

ISMAEL LARA SANCHEZ

ASESOR:

MC. JORGE ARMANDO PERALTA NAVA

REVISORES:

**DRA. MARIA DE JESUS RAMIREZ RAMIREZ
MIS. CHRISTIAN GUILLERMO MURGUIA VADILLO**

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO EN AGRONOMIA**

TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO. FEBRERO, 2023.



Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco, **07/febrero/2023**

No. DE OFICIO: D.SA/256/2023
ASUNTO: Autorización de impresión
definitiva y digitalización

**C. ISMAEL LARA SANCHEZ
PASANTE DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN AGRONOMÍA
P R E S E N T E**

Dado que el Comité dictaminó como **APROBADA** su TITULACIÓN INTEGRAL OPCIÓN I (TESIS), con el tema **"EVALUACIÓN DE DOS INSECTICIDAS PARA CONTROL DE TRIPS (*Frankliniella occidentalis*) EN EL CULTIVO DE FRAMBUESA (*Rubus Idaeus*) EN SAN ISIDRO MAZATEPEC JAL."** y determinó que da cumplimiento con los requisitos establecidos, se le notifica que tiene la autorización para su impresión definitiva y digitalización.

Sin otro particular quedo de usted.

ATENTAMENTE

*Excelencia en Educación Tecnológica®
Educando para la Sociedad Actual y los Retos del Futuro*

**C. MARÍA ISABEL BECERRA RODRÍGUEZ
DIRECTORA DEL PLANTEL**



C.c.p.- Coordinación de Apoyo a la Titulación. - Edificio
C.c.p.- Minutario. -

MIBR/AIBR/ALCC/mjhc



Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco, **02/FEBRERO/2023**

No. DE OFICIO: D.SA/DCA/045/2023
ASUNTO: Liberación de proyecto para la titulación integral.

ICE. ANA LUISA GARCIA CORRALEJO
JEFA DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES
P R E S E N T E

Por este medio informo que ha sido liberado el siguiente proyecto para la titulación integral:

NOMBRE DEL ESTUDIANTE Y/O EGRESADO:	ISMAEL LARA SANCHEZ
NO. DE CONTROL:	18940147
PRODUCTO:	OPCIÓN I (TESIS)
CARRERA:	INGENIERÍA EN AGRONOMIA
NOMBRE DEL PROYECTO:	"EVALUACIÓN DE DOS INSECTICIDAS PARA CONTROL DE TRIPS (<i>Frankliniella occidentalis</i>) EN EL CULTIVO DE FRAMBUESA (<i>Rubus Idaeus</i>) EN SAN ISIDRO MAZATEPEC JAL."




Agradezco de antemano su valioso apoyo en esta importante actividad para la formación profesional de nuestros egresados.

ATENTAMENTE

Excelencia en Educación Tecnológica®
Educando para la Sociedad Actual y los Retos del Futuro


ING. MIGUEL HERNANDEZ FLORES
RESPONSABLE DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGROPECUARIAS


S.E.P.
TECNM
14DIT0003B
IT TLAJOMULCO
DEPARTAMENTO
CIENCIAS
AGROPECUARIAS

 MC. JORGE ARMANDO PERALTA NAVA Nombre y firma del asesor	 DRA. MARIA DE JESUS RAMIREZ RAMIREZ Nombre y firma del revisor	 MIS. CHRISTIAN GUILLERMO MURGUIA VADILLO Nombre y firma del revisor
---	---	--

C.c.p.- Expediente.
PYC/mjhc*

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a dios padre por ser la luz que guio mi camino en este proceso, por darme la fuerza y dicha de culminar mis estudios profesionales y crecer más en cuestión personal y profesional.

A mis padres Marcelino Lara García y a mi madre María del Rosario Sanchez Jáuregui quienes son las personas que me dieron todo su apoyo cuando más lo necesite, gracias a todas sus palabras, consejos, regaños, y sobre todo por depositar toda su confianza en mí para subir un escalón más en la escalera de la vida.

A mi hijo Tadeo Lara Castro el mejor regalo que me dio la vida y el cual es el motor que me mueve día a día y por el cual me lleva a ser mejor padre, amigo y una mejor persona.

A todos mis hermanos en especial a mi hermana Patricia Lara Sanchez por su apoyo moral y estar a mi lado en este proceso, y espero ser un ejemplo a seguir para todos ustedes y para todos mis sobrinos.

Agradezco a todas las personas que me apoyaron cuando más lo necesite y darme esos ánimos para no rendirme y ser ese empujón para superarme y lograr todas mis metas. Gracias por formar parte de mi vida.

Muy agradecido con el Lic. Felipe de Jesús Barba Orozco por su apoyo, confianza y sobre todo por su buena amistad.

A mi asesor Jorge Armando Peralta Nava y a todos los profesores del Instituto Tecnológico de Tlajomulco por sus enseñanzas, apoyo, consejos y sobre todo por su amistad.

Gracias a todos

Tabla de contenido

ÍNDICE DE FIGURAS.....	5
ÍNDICE DE TABLAS	6
RESUMEN.....	7
I.INTRODUCCIÓN.....	8
II. HIPÓTESIS	10
III. OBJETIVOS.....	11
3.1 Objetivo General	11
3.2 Objetivo específico	11
IV. REVISIÓN DE LITERATURA	12
4.1 GENERALIDADES DE LA FRAMBUESA.....	12
4.2 ORIGEN Y ANTECEDENTES	12
4.3 CLASIFICACIÓN BOTÁNICA.....	13
4.4 DESCRIPCIÓN BOTÁNICA.....	14
4.4.1 Planta	14
4.4.2 Raíces	14
4.4.3 Brotes	15
4.4.4 Hojas.....	16
4.4.5 Flores.....	17
4.4.6 Frutos	17
4.5 PRINCIPALES ESPECIES CULTIVADAS	18
4.6 PLAGAS Y ENFERMEDADES	19
4.6.1 Enfermedades.....	19
4.6.2 Plagas.....	20
4.7 LOS TRIPS (<i>Frankliniella occidentalis</i>)	22
4.7.1 Generalidades.....	23
4.7.2 Clasificación taxonómica.....	23
4.7.3 Distribución geográfica	23
4.7.4 Ciclo de vida.....	24

4.7.5 Reproducción y crecimiento.....	25
4.8 DAÑOS DE LOS TRIPS EN LAS PLANTAS.....	26
4.9 MANEJO INTEGRADO DE TRIPS	27
V.MATERIALES Y MÉTODOS.....	32
5.1 Ubicación del experimento	32
5.2 Características de la parcela.....	32
5.3 LABORES PREVIAS A TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.....	32
5.4 TRATAMIENTOS.....	35
5.5 VARIABLES.....	37
5.6 DISEÑO DE TRATAMIENTOS EN CAMPO	38
5.7 DISEÑO EXPERIMENTAL.....	38
VI .RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	40
VII. CONCLUSIONES.....	48
VIII. BIBLIOGRAFÍA.....	49
IX. ANEXOS	51

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Raíz de planta de frambuesa.....	15
Figura 2: Brotes de frambuesa.....	16
Figura 3: Hojas de planta de frambuesa	16
Figura 4: Flor de frambuesa	17
Figura 5: Fruta de frambuesa	18
Figura 6: Trips <i>Frankliniella occidentalis</i>	22
Figura 7: Ficha técnica de producto exalt	29
Figura 8: Ficha técnica de producto murato	30
Figura 9: Planta de frambuesa con deshoje en la parte inferior o primeras hojas	33
Figura 10: Tutoreo en V o abanico.....	34
Figura 11: Cama o surco libre de maleza o desmalezado.....	35
Figura 12: Productos para experimento	36
Figura 13: Aplicación de tratamientos.....	37
Figura 14: Diseño experimental	49
Figura 15: Gráfica de eficacia total.....	41
Figura 16: Gráfica de eficacia en ninfa.....	43
Figura 17: Gráfica de eficacia en huevo	44
Figura 18: Gráfica de eficacia en adulto.....	46

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Clasificación taxonómica de la frambuesa.....	13
Tabla 2:Detalle de tratamientos de experimento.....	35
Tabla 3:Distribución de tratamientos en el campo.....	38
Tabla 4: ANAVA y prueba de medias para la variable porcentaje de eficacia de control total de trips.....	40
Tabla 5: ANAVA y prueba de medias para la variable porcentaje de eficacia de control en Ninfas de trips.....	42
Tabla 6: ANAVA y prueba de medias para la variable porcentaje de eficacia de control en huevos de trips.....	44
Tabla 7:ANAVA y prueba de medias para la variable porcentaje de eficacia de control de trips Adultos	45

RESUMEN

La presente investigación se realizó dentro de la empresa Agrícola Bioterra, ubicada en el poblado de San Isidro Mazatepec, Municipio de Tala Jalisco. El objetivo del proyecto fue evaluar los efectos de dos productos uno orgánico y el otro químico para el control de trips (*Frankliniella occidentalis*) en el cultivo de frambuesa (*Rubus idaeus*) variedad Adelita. Para la evaluación se empleó el Diseño de bloques completamente al azar (DBCA) en el que se realizaron 5 aplicaciones con 15 días de diferencia en un total de 80 plantas. Los tratamientos fueron T1 Murato (Aceite de ajo, Aceite de Neem y Aceite de canela) 2 ml/Lt de agua, T2 Exalt (Spinetoram) 2 ml/lit de agua y teniendo como TESTIGO Rescate (Acetamiprid) tratamiento general a campo completo. El tratamiento con mejores resultados fue el tratamiento 2 (Exalt) demostrando una diferencia significativa ante los demás tratamientos. Aplicando la Prueba de Tukey al 0.05 para número de trips por planta, se comprobó su eficacia ante el control de trips en reducción ante aplicaciones. Una vez realizada las distintas aplicaciones y demostrando así su eficacia ante el control de trips con una diferencia de hasta un 30 %, el control de trips con productos químicos es mejor pero lleva varias desventajas las cuales son que son productos que puedes generar resistencia a las plagas y pueden causar serios daños a la salud. Por lo que se concluye que, los productos orgánicos mostraron más eficacia para controlar la población de trips (*Frankliniella occidentalis*) en el cultivo de frambuesa (*Rubus Idaeus*).

I.INTRODUCCIÓN

El interés en el cultivo de frambuesa en México se ha incrementado en los últimos años. La superficie plantada con este cultivo aumentó en 520% incrementándose de 196 hectáreas cultivadas en el año 2000 a 1 216 hectáreas cultivadas en el año 2010. Los principales estados productores de esta frutilla son Jalisco, Michoacán y Baja California (SIAP, 2sa en México se explica por el aumento en las importaciones de la frutilla en Estados Unidos de América; país que, aun siendo el cuarto productor de frambuesa a nivel mundial, también es el tercer importador de esta frutilla (FAOSTAT, 2011). En 2009, México se ubicó como el primer proveedor de frambuesa a EE.UU., siendo principalmente fruta producida en invierno.

La frambuesa pertenece al género *Rubus*, uno de los de mayor diversidad en el reino de las plantas con cerca de 500 especies (Funt & Hall, 2013). Se considera que la frambuesa roja europea (*Rubus. Idaeus L*) se originó cerca de las montañas Ida en Asia menor, hoy Turquía y fue descrita por primera vez por los antiguos griegos y romanos, incluyendo Hipócrates, Ovidio, entre otros (Hummer & Janick, 2007; Jennings et al., 1991). Se han descubierto semillas de frambuesa de la época del imperio romano en antiguas edificaciones de Gran Bretaña, probablemente los soldados romanos esparcieron el cultivo durante sus campañas, sin embargo, no fue hasta la edad media que éste se popularizó en Europa.

Las primeras frambuesas cultivadas datan de hace aproximadamente 500 años, lo que la convierte en un cultivo relativamente nuevo (Badenes & Byrne, 2012). La frambuesa roja europea así como otras especies asiáticas llegaron a las colonias americanas en el siglo XVIII (Jennings et al., 1991). Durante los siglos XIX y XX se comenzó la cruce de variedades silvestres para generar descendencia con mejores características, mayor tamaño del fruto y mayor resistencia a enfermedades, entre otras (Finn & Hancock, 2008; Funt & Hall, 2013)

La frambuesa se caracteriza por su reducida vida de anaquel; tienden a ser pequeñas, agridulces, jugosas y con colores brillantes, que las hacen muy atractivas para ser consumidas. Antes de su domesticación su aprovechamiento se daba mediante su recolección en amplias extensiones para su consumo en fresco, así

como para la elaboración de conservas, postres, bebidas y otros productos. Las propiedades biológicas de los pigmentos de la frambuesa, por su capacidad antioxidante, se han considerado en los últimos años dentro de la nueva categoría de alimentos funcionales, llamados superfrutas, lo cual ha sido un factor para el rápido crecimiento de su producción y comercialización a nivel mundial.

II. HIPÓTESIS

HIPÓTESIS NULA

- Los insecticidas evaluados no van a tener ningún efecto significativo en el control del trips en el cultivo de frambuesa

HIPÓTESIS ALTERNA

- Los insecticidas evaluados por lo menos uno de ellos tendrá efecto en el control del trips en el cultivo de frambuesa

III. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Comparar y evaluar la eficacia de dos productos T1 MURATO y T2 EXALT para manejo y control de trips (*Frankliniella occidentalis*) en el cultivo de frambuesa (*Rubus idaeus*) en la localidad de San Isidro Mazatepec...

3.2 Objetivo específico

1. Contabilizar las poblaciones de trips (*Frankliniella occidentalis*) antes y después de cada aplicación
2. Demostrar el efecto de productos orgánicos en el control de trips (*Frankliniella occidentalis*) en el cultivo de frambuesa (*Rubus idaeus*).
3. Determinar la eficacia de los tratamientos para combatir trips (*Frankliniella occidentalis*)

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1 GENERALIDADES DE LA FRAMBUESA

Las frambuesas están incluidas en el género *Rubus* L. de la familia Rosaceae los taxonomistas reconocen 12 subgéneros dentro de *Rubus* pero solamente las frambuesas pertenecientes al subgénero *Idaeobatus* (caracterizado por que los frutos maduros se separan del receptáculo) y la zarzamora (*Eubatus*) han adquirido significado comercial (Finn & Hancock, 2008), no obstante, otros subgéneros han contribuido en el desarrollo de programas de mejoramiento genético como proveedores de material genético (Badenes & Byrne, 2012).

El fruto de la frambuesa es redondo, pequeño y cónico, con una base que no excede los 2 centímetros de diámetro. La piel que la recubre es de textura aterciopelada. En frutos jóvenes luce entre roja, amarilla y verde, pero al alcanzar la madurez, se “viste” de un hermoso rojo intenso.

4.2 ORIGEN Y ANTECEDENTES

La frambuesa pertenece al género *Rubus*, uno de los de mayor diversidad en el reino de las plantas con cerca de 500 especies (Funt & Hall, 2013). Se considera que la frambuesa roja europea (*Rubus Idaeus* L) se originó cerca de las montañas Ida en Asia menor, hoy Turquía y fue descrita por primera vez por los antiguos griegos y romanos, incluyendo Hipócrates, Ovidio, entre otros (Hummer & Janick, 2007; Jennings et al., 1991). Se han descubierto semillas de frambuesa de la época del imperio romano en antiguas edificaciones de Gran Bretaña, probablemente los soldados romanos esparcieron el cultivo durante sus campañas, sin embargo, no fue hasta la edad media que éste se popularizó en Europa. Las primeras frambuesas cultivadas datan de hace aproximadamente 500 años, lo que la convierte en un cultivo relativamente nuevo (Badenes & Byrne, 2012). La frambuesa roja europea así como otras especies asiáticas llegaron a las colonias americanas en el siglo XVIII (Jennings et al., 1991). Durante los siglos XIX y XX se comenzó la cruce de variedades silvestres para generar descendencia con mejores características, mayor tamaño del fruto y mayor resistencia a enfermedades, entre otras (Finn & Hancock, 2008; Funt & Hall, 2013).

4.3 CLASIFICACIÓN BOTÁNICA

Tabla 1: Clasificación taxonómica de la frambuesa (NCBI, 2017)

Superreino	<i>Eukaryota</i>
Reino	<i>Viridiplantae</i>
Filo	<i>Streptophyta</i>
Subfilo	<i>Streptophytina</i>
Subclase	<i>Rosids</i>
Orden	<i>Rosales</i>
Familia	<i>Rosaceae</i>
Subfamilia	<i>Rosoideae</i>
Genero	Rubus
Especie	<i>Rubus. Idaeus</i>

4.4 DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

4.4.1 Planta

Es un arbusto de 40 a 60 cm de altura que crece en los lugares pedregosos de las montañas, en terreno granítico. Tiene un tallo subterráneo, corto, que emite cada año ramas aéreas (vástagos) de dos años de duración. Éstos se desarrollan durante el primer año y en el segundo florecen y fructifican, para morir inmediatamente, siendo reemplazados por otros nuevos vástagos. El tallo subterráneo es muy ramoso y las numerosas ramas aéreas que la planta emite del cuello y de las nudosidades son débiles, poco ramosas, con corteza gris amarillenta y cubierta de pelos amarillo dorados. En el segundo año la corteza se vuelve gris oscuro, sembrados de agujones delgados, espesos o raros y que destacan fácilmente. El tallo aéreo del año anterior posee en su extremo brotes laterales floríferos, mixtos, guarnecido de un cierto número de hojas. Sistema radicular: Raíces delgadas y superficiales (Bañados, 2002)

4.4.2 Raíces

Menciona que el sistema radical se encuentra en la parte más superficial del suelo, **(Figura 1)** situándose el 80% en los primeros 30 cm. Está compuesto en su mayoría por raíces finas, y por otras más gruesas y leñosas que sirven de soporte a la planta. Sobre estas últimas se forman yemas adventicias de las que surgen nuevos brotes todos los años, asegurando la producción regular del cultivo. (Bañados, (2002)



Figura 1: Raíz de planta de frambuesa

4.4.3 Brotes

Indica que el número de brotes por planta (**Figura 2**) puede oscilar bastante en función de la variedad y la edad, desde 2-3 en el primer año, hasta más de 20 en planta adulta. Según cultivares, las ramas son más o menos vigorosas y están cubiertas de un número variable de espinas en la mayoría de los casos. Pueden llegar a alcanzar más de 2 metros de altura, con un crecimiento vertical e inclinándose en la producción con el peso de la fruta. Reciben nombres diferentes según sea su etapa de crecimiento, primer o segundo año, diferenciándose dos tipos:

“Primocanes”, corresponden con los brotes o renuevos crecidos el primer año. En cultivares remontantes son los que producen fruta a finales del verano en el extremo superior de la caña.

“Floricanes”, corresponden a las cañas ya lignificadas en el segundo año. (Bañados, 2002)



Figura 2: Brotes de frambuesa

4.4.4 Hojas

Menciona que las hojas son alternas, compuestas y estipuladas, formadas por 5-7 folíolos ovales (**Figura 3**) y doblemente aserrados, de color verde en el haz y ligeramente blanquecino en el envés, con abundante vellosoidad, e incluso ligeras espinas, y nervios muy marcados. (Bañados, 2002)



Figura 3: Hojas de planta de frambuesa

4.4.5 Flores

Menciona que las flores se agrupan en inflorescencias (**Figura 4**) y son muy atractivas y apetecibles para las abejas ya que, además de polen, tienen mucho néctar. Son hermafroditas, de color blanco, compuestas de 5 pétalos con numerosos estambres y pistilos y, si bien la inmensa mayoría de las variedades son totalmente autofértiles, la polinización cruzada puede mejorar las producciones. El cáliz es persistente y está formado por 5 sépalos de velloso variable. (Bañados, 2002).



Figura 4: Flor de frambuesa

4.4.6 Frutos

Menciona que el fruto está formado por numerosas drupas agregadas entre sí, formando una polidrupa (**Figura 5**) en torno a un receptáculo, del que se desprende en la maduración. La inmensa mayoría de las variedades cultivadas producen frutos de color rojo, 8 aunque también existen algunos de color amarillo, púrpúreo o negro. La pulpa es jugosa y contiene en su interior un gran número de diminutas semillas,

normalmente una por drupeola, que no impiden su consumo en fresco. El sabor es acidulado, muy aromático y perfumado. (Bañados, 2002)



Figura 5: Fruta de frambuesa

4.5 PRINCIPALES ESPECIES CULTIVADAS

Flores menciona que de las más de 500 especies que existen del género *Rubís*, solo cuatro se cultivan por el interés de sus frutos: *R. idaeus* L., también conocida como frambueso rojo o frambueso europeo. Es la más extendida a nivel mundial y de la que proceden la gran mayoría de las variedades cultivadas actualmente. *R. strigosus* Michx., o frambueso rojo americano. Es la más parecida a *R. idaeus*, e incluiría las plantas americanas. Es originaria de Canadá y se distribuye ampliamente en América del Norte, en particular en las regiones más boreales. *R. occidentalis* L., se la conoce como frambueso negro y es nativa del este de América del Norte. Es más parecida a la mora, sobre todo en la forma de vegetar, ya que los rebrotes salen solo de la propia corona de la planta. *R. x neglectus* Peck, conocida como frambueso púrpura y originaria de Estados Unidos. Es un híbrido de origen natural entre *R. strigosus* y *R. occidentalis*, que crece silvestre en suelos secos o

rocosos. Son plantas débiles que mantienen mal los caracteres de sus progenitores. Flores (2008).

4.6 PLAGAS Y ENFERMEDADES

4.6.1 Enfermedades

Cisternas (2002) menciona que:

- Botrytis o Podredumbre gris (*Bitryotinia fukeliana*):

Este hongo puede producir daños tanto en las ramas como en los frutos. En las ramas provoca una coloración grisácea y un agrietamiento, fundamentalmente en los extremos de éstas y sobre los racimos florales. Los frutos infectados presentan un moho grisáceo muy característico y, en muchas ocasiones, al madurar se quedan momificados en la planta. La infección se produce con temperaturas entre 18-22 °C y una humedad relativa alta, y desde la floración hasta el final de la cosecha, siendo más frecuente en primaveras lluviosas y cálidas.

- Roya (*Pucciniastrum americanum*):

Afecta principalmente a hojas y frutos. Es muy fácil de identificar por el característico color amarillo-anaranjado que tienen las esporas. Éstas pueden invernar en tejidos contaminados, de ahí la importancia de quemar los restos de poda que hayan sido infectados. Los efectos son visibles principalmente en pleno verano, con temperaturas altas.

- Desecamiento o quemadura de los tallos (*Didymella applanata*):

Provoca una necrosis en los tejidos de la parte basal de las ramas, que adquieren un color violáceo. Suele aparecer a finales de primavera o a comienzos del verano. Como la mayoría de enfermedades de este tipo, los ataques se ven favorecidos en suelos pesados, con deficiente drenaje y por una excesiva densidad de ramas.

- Fusariosis (*Fusarium spp.*):

El ataque se origina en la parte basal de las cañas, pudiendo extenderse a toda la rama. Las lesiones son de aspecto rugoso, de un color negruzco y en algunas ocasiones rosáceas. La causa fundamental de la infección es el exceso de humedad en el suelo. Tanto las plagas, como los distintos aperos o herramientas utilizadas para el cultivo, son los principales transmisores de la enfermedad, ya que la vía de entrada del hongo son las heridas que se provocan sobre las distintas partes de la planta.

- Oidio (*Sphaerotheca macularis*):

Puede producir ataques sobre brotes, hojas y frutos. Se detecta fácilmente por presentar manchas pulverulentas de color blanco, parecidas a la harina, que constituye el micelio del hongo. Son poco frecuentes los ataques de este hongo en el frambueso.

- Phytophthora (*Phytophthora spp.*):

Puede originar graves problemas en este cultivo debido a la gran sensibilidad que presenta a este patógeno, sobre todo cuando se instala en suelos poco aptos para él, como los de estructura pesada, mal drenados y con falta de oxígeno en el sistema radical, condiciones fundamentales para la proliferación de este hongo. Provoca desecamiento de todas, o parte de las ramas, y reducción del crecimiento de los brotes, llegando a secar totalmente el sistema radical

4.6.2 Plagas

- Ácaros:

Tanto la araña amarilla (*Tetranychus urticae*), como la araña roja (*Panonicus ulmi*), causan daños severos en la planta, fundamentalmente en cultivos bajo abrigo. Los síntomas son muy característicos al producirse un amarillamiento en las hojas que provocan una defoliación parcial o totalmente la planta, por lo que se compromete la cosecha en curso e incluso la siguiente al inhibir la formación de yemas de flor.

- Mosca blanca.

Se trata de una pequeña mosca que se alimenta de la savia. Esta plaga, que apenas tiene importancia en el cultivo de frambuesa al aire libre, sí que puede causar problemas serios en invernadero. Aunque existen varias especies que pueden causar daño en los cultivos, en nuestra región principalmente son dos las más abundantes, *Bemisia tabaci* y *Trialeurodes vaporariorum*. Los síntomas de los daños son parecidos a los de la araña, comienzan a amarillear las hojas debido a las picaduras de los adultos para chupar la savia, hasta que se secan y caen.

- Antonomo del frambueso (*Anthonomus rubi*):

Es un insecto que pone sus huevos en el interior de la flor en un agujero que realiza con su largo pico. Cuando eclosionan las larvas se alimentan de los órganos reproductivos de la flor, provocando un desecamiento muy característico y posterior caída, muy similar a los daños producidos por el Antonomo del manzano.

- Gusano del frambueso (*Byturus tomentosus*):

Es un coleóptero que causa daños tanto de larva como de adulto. El gusano excava galerías en los frutos y los adultos pican las flores, que pueden llegar a abortar, o como mal menor provoca deformaciones en los frutos.

- Cecidomia (*Thomasiniana theobaldi*):

Se trata de una pequeña mosca que pone sus huevos en las hendiduras o huecos que encuentra en los tallos cerca del suelo. En el periodo de abril a junio puede tener varias generaciones. Las heridas que provocan las larvas al alimentarse por debajo de la epidermis de las cañas del año son una vía de entrada de hongos, pudiendo llegar a secarlas.

- Pulgones:

Fundamentalmente: son dos las especies que atacan al frambueso, el pulgón verde (*Aphidula idaei*) y el verde-amarillento (*Amphorophora rubi*), que es de mayor tamaño. Son insectos chupadores que, aunque provocan un debilitamiento importante a las plantas debido a la extracción de savia que realizan, el mayor daño

lo producen probablemente de forma indirecta, puesto que son grandes transmisores de virus, patología a la que el frambueso es muy sensible.

4.7 LOS TRIPS (*Frankliniella occidentalis*)

Trips (*Frankliniella occidentalis*):

Son insectos del orden Thysanoptera (**Figura 6**) que viven sobre numerosos vegetales silvestres y cultivados entre los cuales están la fresa, el fresón y la frambuesa, en cuyos cultivos forman plagas, además de transmitir virus.

Las plantas afectadas por estos parásitos presentan hojas con manchas de aspecto metálico, y a medida que pasa el tiempo toman un color pardo y se necrosan. Los síntomas de los frutos afectados consisten en que no alcanzan su color óptimo y presentan la superficie agrietada, razón por la cual son inservibles para su comercialización.



Figura 6: trips *Frankliniella occidentalis*

4.7.1 Generalidades

Pequeños insectos que miden entre 1 y 2 mm de longitud con una coloración que varía del marrón oscuro al amarillo claro, saltan, vuelan y se desplazan con gran agilidad de un lugar a otro. Generalmente ponen los huevos en las flores donde nacen las primeras larvas que se alimentan picando los tejidos, para extraer los jugos celulares. Tienen varias generaciones por año. (Albendín, 2012).

4.7.2 Clasificación taxonómica

Reino	Animalia
Filo	Arthropoda
Clase	Insecta
Orden	Thysanoptera
Familia	Thripidae
Subfamilia	Thripinae
Género	<i>Frankliniella</i>
Especie	<i>F. occidentalis</i>

(Lacasa, 1990)

4.7.3 Distribución geográfica

Los trips son especies conocidas a nivel mundial por su capacidad de provocar daños ya que afectan muchos cultivos comerciales como berenjenas, pimiento, alubias, pepino, sandía, melón, fresa, frambuesa, tomate, entre otros cultivos alimenticios, y se destacan principalmente los daños en cultivos de flores, ya que es donde más consecuencias perjudiciales producen. Gallegos, 2013).

Se han detectado trips en todos los continentes, registrándose problemas de plaga en países como Alaska, Estados Unidos, México, Costa Rica, Colombia, Brasil, Perú, Argentina, Ecuador, Corea, Japón, Israel, Sudáfrica, Australia, Nueva Zelanda, Hawai y casi todos los países europeos. (De Santis, 2015).

Florez (2010) manifiesta que la especie *Frankliniella occidentalis* es originaria de Norteamérica, observada bajo invernadero en altas poblaciones y produciendo graves daños principalmente florícolas. Este estudio muestra que las colonias de trips tienen una distribución agregada, pero que cambian su posición espacial al azar a través del tiempo, ya que los individuos se mueven a otras direcciones atacando a los cultivos a su alrededor.

4.7.4 Ciclo de vida

Según Cárdenas (2006), se describen los distintos estados de vida de *F. occidentalis* observados en condiciones de laboratorio:

-Huevo: Son de color blanquecino. La hembra coloca los huevos dentro del tejido vegetal donde se lleva a cabo la incubación, al tercer día aparecen manchas oculares y al quinto día emergen las ninfas del primer estadio.

-Segundo instar ninfal: Su cuerpo es de color amarillo claro. Los machos son más pequeños y delgados que las hembras, pero ambos alcanzan el tamaño del adulto con la cabeza aún más pequeña en relación al tamaño del cuerpo. No presentan ocelos ni ojos compuestos y el pigmento ocelar es de color rojo. Su cono bucal es más esclerotizado que las otras partes de la cabeza. Tienen gran actividad alimenticia por lo que es el estadio en el que serán más perjudiciales para las plantas sobre las que habitan y donde deberían realizarse el control para evitar el daño de la plaga.

-Prepupa: Es poco móvil y no tiene actividad alimenticia por lo que ya no resultan ser perjudiciales para los tejidos vegetales. Su cabeza alcanza el tamaño de un adulto y el cono bucal es membranoso. Tiene un par de alas cubiertas por una membrana blanquecina.

-Pupa: Es inmóvil y no se alimenta por lo que siguen sin ser perjudiciales. Presenta ocelos, ojos del tamaño del adulto con pigmento de color rojo. Las antenas están hacia atrás sobre la cabeza.

-Adulto: Los trips tienen una longitud aproximada de 1 mm de largo. Los machos son más pequeños que las hembras. Los machos son de color amarillo claro y tienen

el abdomen angosto; y las hembras tienen un color que va desde amarillo hasta café oscuro y tienen el abdomen más redondeado. En esta etapa ya tienen alas bien desarrolladas por lo que vuelan para alimentarse, principalmente de polen.

Estado	Duración en días
Huevo	2-4
Larva I	1-2
Larva II	3-5
Prepupa	1
Pupa	2-4
Preoviposición	2
Longevidad hembra adulta	45-75
Longevidad macho adulto	30-50
Ciclo de desarrollo (huevo-adulto)	9-16
Periodo de desarrollo que ocurre en el tejido	6-11

(Castillo, 2003)

El estado de larva, es decir, cuando está en el segundo instar ninfal, produce la mayor cantidad de daño, ya que succiona el líquido de las células de la planta, principalmente hojas, flores, brotes y frutos.

4.7.5 Reproducción y crecimiento

Las hembras ponen de 40 a 50 huevos insertándose dentro del tejido vegetal, ya sea, hojas, pétalos de flores o partes tiernas del tallo. Los huevos quedan dentro del parénquima, debajo de la epidermis y el tiempo de incubación varía según la temperatura. Esta especie presenta una alta tasa de mortalidad cuando las condiciones de higrometría son bajas y las temperaturas son altas, por lo que cuando existan estas condiciones, es muy poco probable que se desarrollen. (Infoagro, 2013).

Después de que se desarrolla el embrión, existen dos estados ninfales: ninfa I y ninfa II. Las ninfas cambian y aparecen los dos estados pupales: Prepupa y pupa. Las ninfas neonatas se alimentan en el lugar donde se realizó la puesta y en su

morfología son semejantes a los adultos; sin embargo, no poseen alas ni ocelos y las antenas tienen menos artejos. Después de la primera muda, la ninfa II se alimenta en lugares refugiados de las hojas, flores o frutos, alcanzando su tamaño máximo y cambiando de color a amarillo. Luego, la ninfa pierde movilidad gradualmente, cambia de color a uno beige y busca un lugar en donde empupar.

La Prepupa, la cual aparece después de la muda de la ninfa II, muestra esbozos alares pequeños, antenas sin artejos diferenciados y no presenta movilidad. Por eso esta etapa se desarrolla preferentemente en el suelo, lugares húmedos o en grietas naturales de hasta 15 mm bajo el nivel del suelo.

La pupa tampoco presenta movilidad, no se alimenta ni excreta. Sus esbozos alares presentan mayor desarrollo y se observa una diferenciación en los artejos. Al finalizar el estado pupal, esta adquiere el tamaño del adulto y casi toda su morfología. (Vasquez, 2013).

Después de la última muda surge el adulto, que empieza a colonizar las partes superiores de la planta, teniendo preferencia por las flores y el polen del cual se alimentan y progresivamente va adquiriendo tonos oscuros para alcanzar la madurez en pocos días. Poco tiempo después y tras alimentarse abundantemente, la hembra comienza la oviposición. Gallegos, 2013).

4.8 DAÑOS DE LOS TRIPS EN LAS PLANTAS

Los trips inicialmente insertan sus huevos en el tejido interno de la planta, debajo de la epidermis teniendo un periodo de incubación de 2 a 4 días en buenas condiciones. De los huevos eclosionan las ninfas que se alimentan picando los tejidos de la planta. Luego de una muda se forman ninfas de segundo estadio que se alimentan intensamente para desarrollar su crecimiento y llegar al segundo estado ninfal. En esta etapa es donde los insectos son más perjudiciales para las hojas, flores y el fruto, ya que necesitan bastante alimento para desarrollarse. (López Soler, 2016)

Una vez que han desarrollado sus alas en su etapa de adulto, los trips vuelan para alimentarse, haciéndolo preferentemente sobre las flores, ya que el polen es uno de los alimentos más completos. (López Soler, 2016)

Estos insectos producen tanto daños directos como indirectos. Los daños son manchas irregulares pequeñas de color blanco a plateado con puntuaciones negras en su interior en el haz y envés de las hojas. Además, la toxicidad de su saliva al alimentarse de forma hojas, flores y frutos; a veces, evitando que las yemas florales se puedan desarrollar, y provocando necrosis en los frutos, lo cual no es apetecible para un consumidor. Los daños indirectos radican en la transmisión de enfermedades víricas como es la vira cabeza o también la peste negra. (Castillo, 2003)

4.9 MANEJO INTEGRADO DE TRIPS

Monitoreo: Esta etapa consiste en verificar los resultados observados en las prácticas de prevención, detectando la presencia de plagas, así como los niveles de daños causados todo ello para evitar un umbral alto de plaga y daños a futuro.

- 1) Monitoreo durante el cultivo. Conocer los niveles de plaga durante las etapas críticas del cultivo es fundamental. En base a la incidencia y a la severidad del daño se decide si es necesario aplicar insecticidas en base al umbral preestablecido.
- 2) Uso de trampas atrayentes. Estos dispositivos pueden ser de distintos tipos (de colores, de feromonas, etc.). Capturar un número importante de individuos reduce también la población de plaga en el cultivo.
- 3) Establecer un umbral de daño económico. Este será definido por el momento en el cual la plaga ha causado un nivel de pérdidas mayores al costo de controlarla.

Métodos de Control.

La mayoría de los productores optan por el control químico como método principal

para mantener umbrales bajos de plagas, sin embargo, este por sí solo no resulta efectivo. Los mejores resultados pueden obtenerse mediante la integración de los diferentes métodos existentes, aplicando las herramientas y técnicas disponibles.

1. Control biológico. El control biológico es una alternativa que cada vez está cobrando más fuerza y su uso en los cultivos se va extendiendo. Se utilizan principalmente para depredadores naturales, parasitoides y hongos entomopatógenos.
2. Control químico. Algunas materias activas de insecticidas aprobadas para el cultivo de las berries, según Aneberries (2016), son las siguientes: abamectina, thiametoxan, acetamiprid, clorraniliprol, diazinon, imidacloprid, piriproxifen y tiametoxam. El efecto que tienen algunas de estas materias es demoledor sobre los organismos de control biológico, también la fauna auxiliar de la zona.
3. Control orgánico. Las propiedades repelentes o insecticidas de las plantas se encuentran entre estos compuestos secundarios, y destacan los terpenos (que provocan repelencia, inapetencia y evitan la oviposición), los fenoles (antialimentarios, repelentes -como los taninos- o tóxicas para nemátodos, ácaros e insectos -como las cumarinas-), los alcaloides, como la nicotina- (con gran variedad de efectos tóxicos), los flavonoides (como la rotenona, de actividad repelente), los compuestos azufrados, como los tiofenos, etc.

EXALT

Exalt (Spinetoram) es un producto que sirve y da muy buenos resultados para el manejo integrado de larvas, trips y minadores; gracias a su ingrediente activo en la familia de las espinosinas. Actúa por ingestión y contacto, lo cual permite incrementar su control.

Exalt™

INSECTICIDA

Insecticida de origen natural novedoso para el control de plagas.

IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO

Ingredientes Activo: Spinetoram
 Familia Química: Spinosines
 Presentaciones: 1L y 4L
 Categoría Toxicológica: 5 (Banda Verde)
 Registro Sanitario: RSCO-INAC-0103X-301-064-006

COMPOSICIÓN DEL PRODUCTO

Ingredientes Activos: Spinetoram: Equivalente a 60 g de i.a./L.
 Ingredientes Inertes: Antiespumante, dispersante, humectante, anticongelante, biocida, espesante y vehículo.

RECOMENDACIONES DE USO

MODO DE ACCIÓN:

Exalt™ actúa sobre las larvas por ingestión y contacto, incrementando así su poder de control.
 Exalt™ penetra sobre las hojas dando así un excelente nivel de control y un prolongado período de protección.

RED DE CUSTODIA Conozca más de nuestro programa en: www.reddecustodia.com



Registro Sanitario: RSCO-INAC-0103X-301-064-006
 Banda Precautoria: Verde
 Categoría toxicológica: 5
 Titular del registro: Dow AgroSciences de México, S.A. de C.V.
 Para cuidar su salud y garantizar la efectividad del producto lea y entienda las instrucciones de la etiqueta antes de usar el producto.
 Este producto puede ser nocivo, si no se usa de acuerdo a las recomendaciones establecidas en la etiqueta.

Exalt™		INSECTICIDA		
CULTIVO	PLAGA	DOSIS (mL/ha)	RECOMENDACIONES	LMR [ppm]* Spinetoram
Lechuga (1)	Gusano soldado (<i>Spodoptera exigua</i>)	250 - 330	Realizar dos aplicaciones al follaje, a intervalo de 7 días; para asegurar un mejor control es necesario agregar un coadyuvante a razón de 0.25% v/v.	8.00
	Trips (<i>Frankliniella occidentalis</i>)	300 - 500	Realizar una aplicación al follaje cuando se detecten los primeros individuos; volumen de aplicación 300 - 400 L de agua/ha.	
	Gusano cogollero (<i>Spodoptera exigua</i>)	200 - 250	Realizar una aplicación al follaje.	
Arándano (3), Frambuesa, Fresa, Zaramora (1)	Mosca del vinagre de las alas manchadas (<i>Drosophila suzukii</i>)	350-400	Realizar una aplicación al follaje.	Arándano: 0.50 Frambuesa y Zaramora: 0.80 Fresa: 0.90
Arándano (3) Frambuesa, Fresa (1) Zaramora (1)	Trips (<i>Frankliniella occidentalis</i>)	200 - 330	Realizar dos aplicaciones al follaje, a intervalo de 8 días; para asegurar un mejor control es necesario agregar un surfactante a razón de 0.25% v/v. Volumen de aplicación 300L de agua/ha.	8.00
		500 - 600	Realizar dos aplicaciones al follaje a intervalo de 7 días cuando se detecte más del 50% de incidencia de la plaga; volumen de aplicación sugerido 575-675 L de agua/ha.	
Limonero, Lima, Naranja, Tangerino, Toronjo, Cidra, Mandarino (1)	Psílido Asiático de los cítricos (<i>Diaphorina citri</i>)	400-600	Realizar una aplicación al follaje cuando se observen la presencia de ninfas. Utilizar un volumen de agua adecuado en función del tamaño de los árboles tratados para asegurar una buena cobertura del follaje.	0.30
	Minador de la hoja de los cítricos (<i>Phyllocnistis citrella</i>)	200 - 400	Realizar una aplicación al follaje cuando se observen la presencia de la plaga. Utilizar un volumen de agua adecuada para una buena cobertura del follaje de los árboles.	
	Trips (<i>Scirtothrips citri</i>)	500	Realizar dos aplicaciones al follaje a un intervalo de 7 días cuando se detecten los primeros individuos de la plaga, volumen de aplicación sugerido 284 - 384 L de agua/ha.	
Garbanzo/Frijol, Haba, Chicharo (2)	Gusano soldado (<i>Spodoptera exigua</i>) Gusano de la cápsula (<i>Heliothis virescens</i> , <i>Heliothis zea</i>)	100 -200	Realizar una aplicación al follaje; agregar a la mezcla un surfactante a razón de 2 mL/L de agua.	0.04
Afalta (3) Soya (28)	Gusano soldado (<i>Spodoptera exigua</i>)	300 - 350	Realizar una aplicación al follaje.	0.05** 0.30
Cacahuete, Frijol ejotero (3) Frijol (28) Soya (28)	Gusano peludo (<i>Estigmene acrea</i>)	200 - 250	Realizar una aplicación al follaje al observar las primeras larvas.	0.04 0.30

Figura 7: Ficha técnica de producto Exalt

ORGÁNICO

MURATO: Es un insecticida orgánico a base de Aceite de ajo, Aceite de Neem y Aceite de Canela. Es un producto de amplio espectro de acción, actúa principalmente como disuasivo de alimentación contra la mayoría de las plagas, ocasionando su muerte por inanición, reduce la hormona ecdisona interrumpiendo el proceso de muda de los insectos e impidiendo que lleguen a su etapa adulta ocasionando su muerte.

FICHA TÉCNICA



MURATO
Aceites de neem, ajo y canela
INSECTICIDA ORGÁNICO



BENAIAH AGRUM
Embrace Greatness

Ingredientes activos	% Peso
Aceite de Ajo (Equivalente a 186.0 g de L.A. / L a 20 °C)	20
Aceite de Neem (Equivalente a 184.0 g de L.A. / L a 20 °C)	20
Aceite de Canela (Equivalente a 184.0 g de L.A. / L a 20 °C)	20
Dispersante, humectante, emulsificante y conservador	40
100	

Insecticida de carácter orgánico de nueva generación, el cual tiene acción de amplio espectro. Su mecanismo de acción inmediato es por contacto, ya que es altamente neurotóxico para la mayoría de las plagas. La diversidad, pureza y estabilidad de los activos presentes en MURATO son la razón del efecto contundente de derribe que ejerce sobre los insectos. Causan una distracción neuronal en los insectos, al alterar la cinética de los canales de sodio dependientes de voltaje, así como de los canales de cloruro mediados por GABA. El bloqueo de los canales de cloruro mediados por GABA, reduce la inhibición neuronal lo que deriva en una hiperexcitación del sistema nervioso central y convulsiones. Asimismo, la muerte de los insectos mediada por MURATO es debido a una despolarización temporal pero prolongada de la membrana neuronal, lo que inactiva los canales transmembranales; generando así una acumulación intracelular excesiva de calcio en la neurona. Esto en consecuencia desfuncionaliza la mitocondria, llevando a los insectos al colapso de su sistema nervioso central y periférico, y subsiguiente muerte. Murato no es sistémico, sin embargo, debido de su carácter y formato de nanoemulsión penetra sobre las hojas brindando un excelente nivel de control y un prolongado tiempo de acción.

COMPATIBILIDAD
MURATO es compatible con la mayoría de los agroquímicos foliares de uso común, ya sean fungicidas, insecticidas, bactericidas y/o acaricidas. Ante cualquier duda recomendamos hacer prueba de compatibilidad previa.

DATOS DE REACTIVIDAD

Estabilidad	Estable
Condiciones a evitar	Ninguna
Materiales incompatibles	Evitar mezclar con compuestos de reacción alcalina, compuestos a base de calcio y amoníaco.
Polymerización peligrosa	No ocurre

PRIMEROS AUXILIOS
Si la intoxicación fue por ingestión, lave el contorno de la boca con agua e induzca el vómito, evitando cuidado de que este no entre en las vías respiratorias. Se deberá inducir al vómito solamente en los siguientes casos: 1. Si el paciente está totalmente consciente, 2. Si la ayuda médica no está fácilmente disponible, 3. Si una cantidad significativa (más que un bocado) ha sido ingerida, 4. Si el tiempo desde la ingestión es menor a 1 hora. Si la intoxicación fue por contacto, quite las ropas impregnadas y lave el área contaminada con agua y jabón, abrigado y recuéstelo en un lugar ventilado. En caso de contacto con los ojos, enjuágalos con abundante agua. Si está inconsciente no admitirle nada por la boca y vigile que respire sin dificultad. En todos los casos busque ayuda médica inmediatamente.

PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DE USO
Use el equipo de protección adecuado para realizar con seguridad las operaciones de manejo y preparación del producto. Cansa de mango largo de algodón, pantalón largo de algodón u overall de algodón, lentes protectores de plástico transparente, guantes de neopreno y botas de hule con cascabillo, para evitar el contacto directo. Los recipientes sellados pueden desarrollar presión; abrales con cuidado. Después de manejar o aplicar el producto báñese, cambie de ropa y lave cara, antes de volver a usarlo. Lave el equipo de aplicación en el mismo campo tratado.

CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS

Estado Físico	Líquido
Solubilidad	99% en agua
Color	Rojo-rojo
Olor	Característico
Densidad	0.99 g/cm ³
pH	3.2 - 3.5
Toxicidad	Ligeramente tóxico
Flamabilidad	Nada
Sedimentación	Nada
Bioestabilidad	100%

LIC. SAN. NO. 18 PNV 19 006 24

Tel. (81) 83 85 14 76 y Cel. 81-2635-9982 | www.benaiah.mx | contacto@benaiah.mx
Río Tamazunchale #304 Col. Paseo de Cumbres 2do Sector C.P. 64346 Monterrey, N.L. México

Figura 8: Ficha técnica de producto Murato

Ventajas y desventajas de los repelentes o insecticidas de origen vegetal

Ventajas:

- Principalmente, no producen residuos peligrosos para la salud del consumidor en los productos agrícolas.
- A largo plazo pueden ser más efectivos que los pesticidas sintéticos, pues no desarrollan ningún tipo de resistencias a este tipo de productos y no causan daño a la salud tanto del personal en campo como del consumidor del producto final.
- No contaminan los suelos.

Desventajas:

- Altamente biodegradables: Generalmente, no deben utilizarse con tiempo lluvioso o a pleno sol, ya que su efecto disminuye o desaparece. Como consecuencia, suele ser necesaria la repetición de tratamientos, lo cual supone un encarecimiento de los costos de producción dedicados al control de plagas.
- A menudo actúan lentamente, por lo que no son de utilidad cuando se trata de controlar un ataque grave e inmediato de una plaga.
- Si no se tiene el debido cuidado puede causar intoxicación al personal que lo aplica y dejar residuos en la fruta y causar daños a la salud en el consumidor del producto final.

V.MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Ubicación del experimento

El presente trabajo se realizó en la empresa AGRÍCOLA BIOTERRA SPR DE RL DE CV. Se localiza en el poblado San Isidro Mazatepec Municipio de Tala Jalisco.

Coordenadas geográficas son: Longitud: -103.611667, Latitud: 20.523056.

5.2 Características de la parcela

Clima: El clima es semiseco con invierno y primavera secos, y semicálidos sin estación invernal definida. En San Isidro Mazatepec, la temperatura media anual es de 19.6 °C. La precipitación es de 1064.7 mm al año. La precipitación es la más baja en abril, con un promedio de 4 mm. La mayor parte de la precipitación aquí cae en julio, promediando 189 mm. A una temperatura media de 23.5 °C, mayo es el mes más caluroso del año. Enero es el mes más frío, con temperaturas promediando 16.1 °C

Suelos: El suelo predominante es el regosol (59%), son de poco desarrollo, claros y pobres en materia orgánica pareciéndose bastante a la roca que les da origen. Son someros con fertilidad variable y su productividad se relaciona a su profundidad y pedregosidad. El cultivo de granos tiene resultados moderados a bajos y para uso forestal y pecuario tienen rendimientos variables.

FUENTE: IIEG, Instituto de Información Estadística y Geográfica del Estado de Jalisco; 2012

5.3 LABORES PREVIAS A TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Labores que se realizaron previas ha dicho trabajo:

- Deshoje

El deshoje consiste en la eliminación de las hojas inferiores (**Figura 9**) de la planta. Esta técnica es muy importante ya que con ello se logra que las plantas tengan más

iluminación al igual se logra la eliminación de algunas enfermedades como lo son la Roya o la Botrytis.



Figura 9: Planta de frambuesa con deshoje en la parte inferior o primeras hojas

- **Tutoreo**

Aunque las cañas de la mayoría de variedades de la frambuesa son más o menos rectas durante el crecimiento, todas necesitan estructura de soporte para mantenerse erguidas cuando tienen que soportar el peso de los frutos. Además, con el tutoreo se facilitan las labores de cultivo y la recolección. Según el tipo de variedades, las cañas se acomodan entre los alambres o hilos de tal forma se busca que queden totalmente rectas (**Figura 10**) o simplemente se mantienen erguidas entre dos líneas de alambre o hilos para que no se caigan hacia los caminos y se facilite las labores de mantenimiento y la recolección.

Sistema en “V” o Abanico: Es el sistema más utilizado. En este caso, los alambres se colocan formando dos planos inclinados en forma de “V”. Estos planos se pueden conseguir de dos maneras: Con dos líneas paralelas de postes inclinados formando la “V”, que se clavan en el suelo con una inclinación de unos 45°, Con postes verticales con dos crucetas, formando una doble T. La primera cruceta, de una anchura de 40-50 cm, se sitúa a unos 70 cm del suelo; la segunda se coloca en la

parte más alta de los postes, a 1,7-1,8 m de altura, y con una anchura máxima de 0,80-1 m.



Figura 10 .Tutoreo en V o abanico.

- **Desmalezada**

Dentro de las labores culturales en el cultivo de la frambuesa se encuentra la desmalezada o la eliminación de toda maleza que se encuentre en el surco en donde se estableció el cultivo (**Figura 11**). Con esta técnica se busca que la plata no compita con algún otro cultivo o maleza por nutrientes y a su vez que tenga más iluminación y se logra una vista más estética de nuestro campo.



Figura 11: Cama o surco libre de maleza o desmalezado

5.4 TRATAMIENTOS

Tabla 2: Detalles de tratamientos en ensayo

Tratamiento	Producto	Dosis
T1	MURATO (Aceite Ajo, Aceite Neem, Aceite Canela)	2ml/1 lt agua
T2	EXALT (Spinetoram)	2ml / 1 lt agua
TESTIGO	RESCATE (Acetamiprid)	2 gr / 1 lt agua



Figura 12: Productos para experimento

Aplicación de los tratamientos

La aplicación se realizó en 5 distintas fechas dejando un intermedio de 15 días de aplicación a aplicación, para esta actividad se utilizó una motobomba de la marca TAKASHI



Figura 13: Aplicación de tratamientos

5.5 VARIABLES

Se contabiliza el número de trips (Huevo, ninfa y adulto) por cada una de las 80 plantas de frambuesa que conforman el experimento

Se contabiliza el número de trips (Huevo, ninfa y adulto) antes y después de cada aplicación.

La contabilización se lleva a cabo de la siguiente manera:

En una hoja blanca de papel se sacude las flores y las hojas próximas a la flor ya que es el lugar donde se encuentran los trips, esto se realiza en un total de 80 plantas, posteriormente realizado dicho conteo se hace la suma de huevos, ninfas y adultos.

Una vez contabilizado el número de trips antes y después de cada aplicación de los tratamientos se toma en cuenta lo siguiente:

- 1) Porcentaje de eficiencia de control en número de trips.
- 2) Número de trips antes de la aplicación de los tratamientos

3) Número de tipos después de los tratamientos

5.6 DISEÑO DE TRATAMIENTOS EN CAMPO

Tabla 3: Distribución de tratamientos en el campo

Repetición 1	Repetición 2	Repetición 3	Repetición 4	Repetición 5
T1 B1	T1 B3	T1 B1	T1 B3	T1 B1
TESTIGO B1	TESTIGO B3	TESTIGO B1	TESTIGO B3	TESTIGO B1
T2 B1	T2 B3	T2 B1	T2 B3	T2 B1
T1 B2	T1 B4	T1 B2	T1 B4	T1 B2
TESTIGO B2	TESTIGO B4	TESTIGO B2	TESTIGO B4	TESTIGO B2
T2 B2	T2 B4	T2 B2	T2 B4	T2 B2
T2 B3	T2 B2	T2 B3	T2 B2	T2 B3
T1 B3	T1 B2	T1 B3	T1 B2	T1 B3
TESTIGO B3	TESTIGO B2	TESTIGO B3	TESTIGO B2	TESTIGO B3
TESTIGO B4	TESTIGO B1	TESTIGO B4	TESTIGO B1	TESTIGO B4
T1 B4	T1 B1	T1 B4	T1 B1	T1 B4
T2 B4	T2 B1	T2 B4	T2 B1	T2 B4

5.7 DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó un experimento de bloques completamente al azar (DBCA) en el que se realizaron 6 bloques con un total de 80 plantas.

El diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) es uno de los diseños experimentales que tienen mayores aplicaciones (**Figura 14**) en la investigación agronómica. Este diseño es especialmente útil, para experimentos de campo en donde no es muy alto el número de tratamientos que se evalúan y el área experimental sigue un gradiente de productividad predecible.

La principal característica que distingue a este diseño es la presencia de bloques o franjas de igual tamaño, conteniendo a cada uno de los tratamientos que se ensayan. La formación de bloques reduce el error experimental eliminando la contribución de fuentes de variación conocidas sobre las unidades experimentales.

Debido a que solo la variación dentro de bloques resulta parte del error experimental la conformación de los bloques es más efectiva cuando el área experimental tiene un gradiente de productividad predecible.

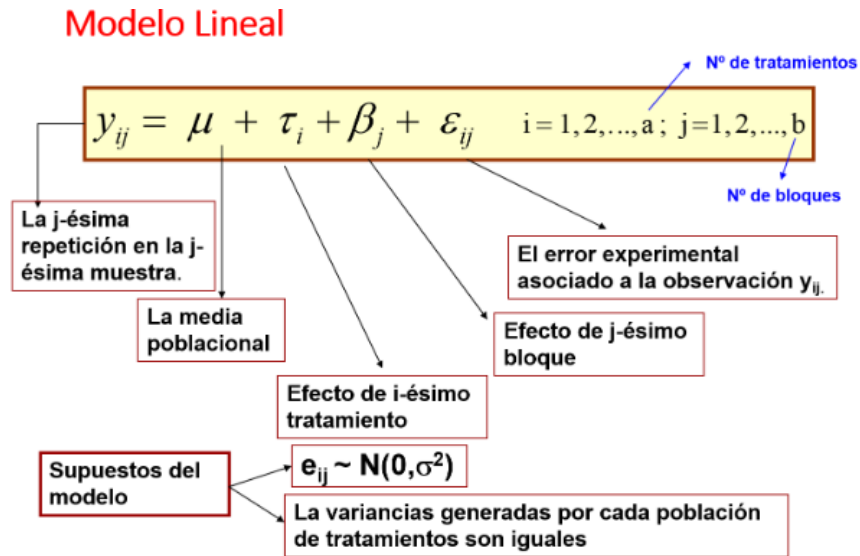


Figura 14: Diseño experimental

VI .RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los datos obtenidos de las variables evaluadas se les realizaron ANOVA y prueba de Tukey (0.05) para determinar si hay diferencias significativas entre los tratamientos.

Porcentaje de Eficacia de Control Total de Trips

Como se puede apreciar en la tabla 4 la aplicación que más destacó en el control de trips fue el tratamiento 2 Exalt (Spinetoram), obtuvo un mayor porcentaje de eficacia en tres de las 5 aplicaciones realizadas.

En la Aplicación 2, 3 y 5 (Tabla 4) el tratamiento 2 obtuvo 76.5%, 72,5% y 72.5% respectivamente en eficacia para el control del Trips. Comparado con el Tratamiento Testigo RESCATE (Acetamiprid) el Tratamiento 2 obtuvo 16%, 7,5% y 3.75 más efectividad que el testigo.

Tabla 4. ANOVA y prueba de medias para la variable Porcentaje de Eficacia de Control Total de Trips

TOTAL	APL 1		APL 2		APL 3		APL 4		APL 5	
	MEDIA NS	GPO	MEDIA *	GPO	MEDIA *	GPO	MEDIA NS	GPO	MEDIA*	GPO
T1	68.75	A	60.50	B	62.25	B	68.50	A	67.25	B
T2	75.25	A	76.50	A	72.50	A	72	A	72.50	A
TESTIGO	68.25	A	60.50	B	65	B	67.50	A	68.75	B
C.V	4.87		7.83		2.41		3.15		1.93	

NS= NO son Significativos, * Son Significativos y ** Altamente Significativos

En el gráfico de barras número se puede observar el porcentaje de rendimiento de cada uno de los tratamientos, teniendo así al Tratamiento 1 (Aceite Ajo, Aceite Neem, Aceite Canela), Tratamiento 2 (Spinetoram) y Testigo (Acetamiprid).

En eficacia total de trips el tratamiento que mostró mejores resultados fue Tratamiento 2 con una media de eficacia de un 73.75%, Tratamiento 1 con menor porcentaje de eficacia con una media de 65.45 %, y al Testigo con porcentaje de eficacia de 66%.

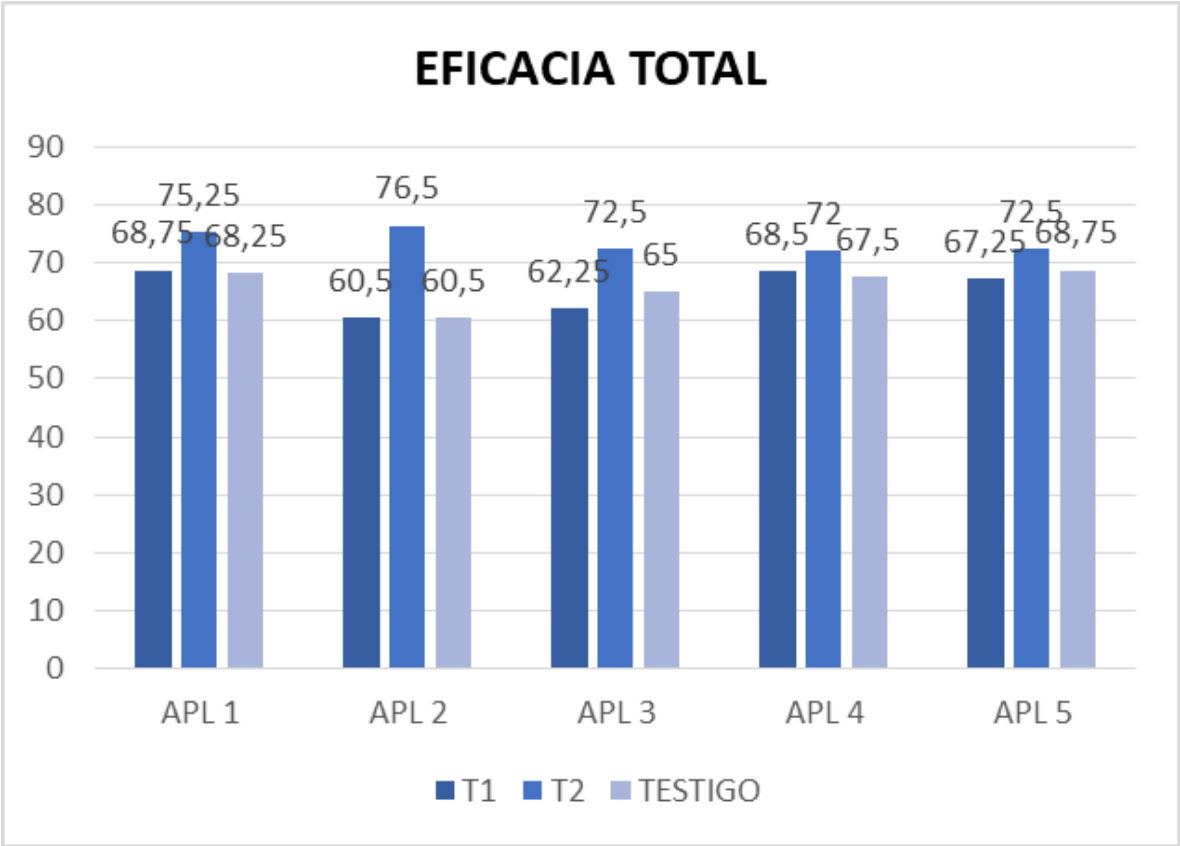


Figura 15: Gráfica de eficacia total

Porcentaje de Eficacia en control de Ninfa de trips

El control de ninfa como se muestra en la tabla 5 la aplicación que más destacó fue tratamiento 2 Exalt (Spinetoram) destacando la aplicación 2, 3 y 4 a diferencia del tratamiento 1 Murato(Aceite Ajo, Aceite Neem, Aceite Canela) y tratamiento testigo Rescate (Acetamiprid).

Obteniendo 83%, 72,5% y 72,25 % respectivamente en la eficacia de control de ninfa de trips. Comparado con el testigo (rescate) el tratamiento 2(Exalt) se obtuvo 18% , 5,25% y 6.25% más de eficacia en comparación con el testigo en el control de ninfa de trips.

Tabla 5. ANOVA y prueba de medias para la variable Porcentaje de Eficacia de Control en Ninfas de Trips.

NINFA	APL 1		APL 2		APL 3		APL 4		APL 5	
	MEDIA NS	GPO	MEDIA *	GPO	MEDIA NS	GPO	MEDIA NS	GP O	MEDIA NS	GPO
T1	77.50	A	65	A	66.25	A	66.25	A	63.75	A
T2	77	A	83	A	72.50	A	72.25	A	71.50	A
TESTIGO	74	A	65	A	67.25	A	66	A	69	A
C.V	15.75		11.84		4.62		5		5.61	

NS= NO son Significativos, * Son Significativos y ** Altamente Significativos

En el gráfico de barras (figura 15) se puede observar el porcentaje de rendimiento de cada uno de los tratamientos, teniendo así al Tratamiento 1 (Aceite Ajo, Aceite Neem, Aceite Canela), Tratamiento 2 (Spinetoram) y Testigo (Acetamiprid).

Tratamiento 1 con una media de 67.75 % y mostrando un menor porcentaje de eficacia, Tratamiento 2 con una media de eficacia de un 75.25% y al Testigo con porcentaje de eficacia de 73.65%.

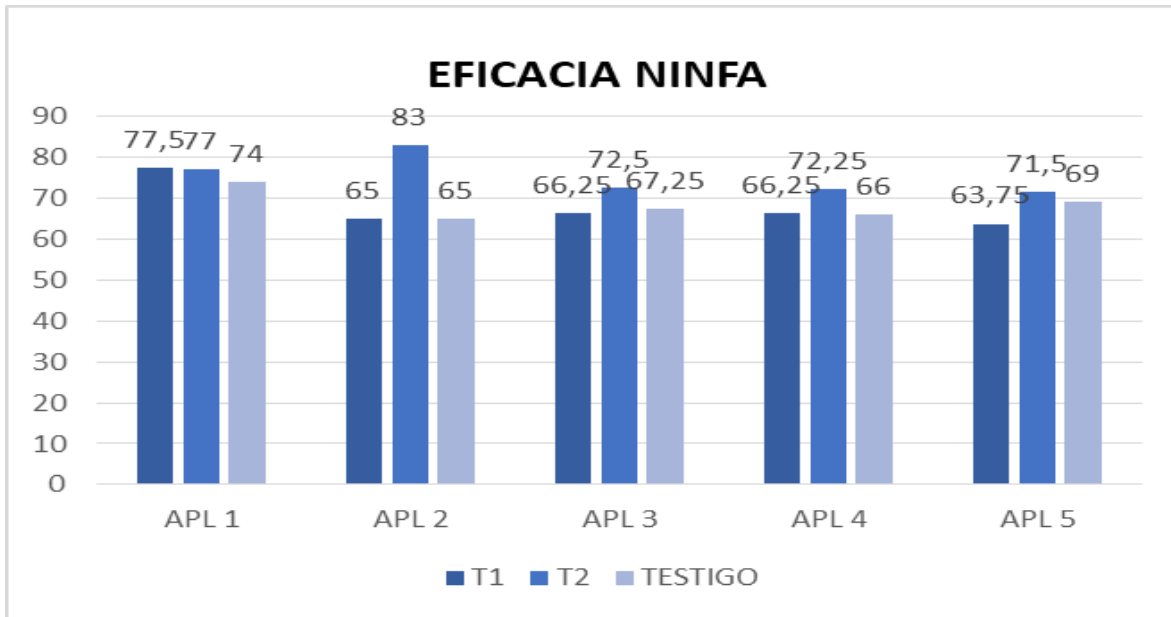


Figura 16: Gráfica de eficacia en control de ninfa.

Porcentaje de Eficacia de HUEVO

En la eficacia del control de huevo de trips.

De los tratamientos aplicados el que sobresale fue el tratamiento 2 (Exalt). En la tabla 6 se puede apreciar que el Tratamiento 2 EXALT (Spinetoram) presenta los mejores resultados en las 5 aplicaciones realizadas demostrando eficacia (**Figura 17**) con una media de 75% en el control de números de huevos de trips en plantas de frambuesa, el Tratamiento 1 MURATO (Aceite Ajo, Aceite Neem, Aceite Canela) demostró una menor eficacia en el control de huevo con una media de 63.15% de efectividad y el tratamiento Testigo RESCATE (Acetamiprid) demostró eficacia con una media de 65.95% en el control de Huevos de trips en plantas de frambuesa.

Se demuestra que el mejor método de control en huevo es con aplicaciones de control químico de forma directa, el cálculo de efectividad con respecto a la cantidad de huevos de trips presentes antes de la aplicación y después de la aplicación muestra que el Tratamiento 1 y el Tratamiento Testigo muestran similitud en la efectividad.

Tabla 6. ANOVA y prueba de medias para la variable Porcentaje de Eficacia de Control en Huevo de Trips.

HUEVO	APL 1		APL 2		APL 3		APL 4		APL 5	
	MEDIA NS	GPO	MEDIA *	GPO	MEDIA *	GPO	MEDIA *	GPO	MEDIA NS	GPO
T1	72.25	A	56	B	55	B	64	A	68.50	A
T2	86.25	A	76.25	A	67.25	A	73.75	A	71.50	A
TESTIG O	68.75	A	59	B	61.75	A B	70	A	70.25	A
C.V	10.94		11.44		5.76		6.84		5.58	

NS= NO son Significativos, * Son Significativos y ** Altamente Significativos

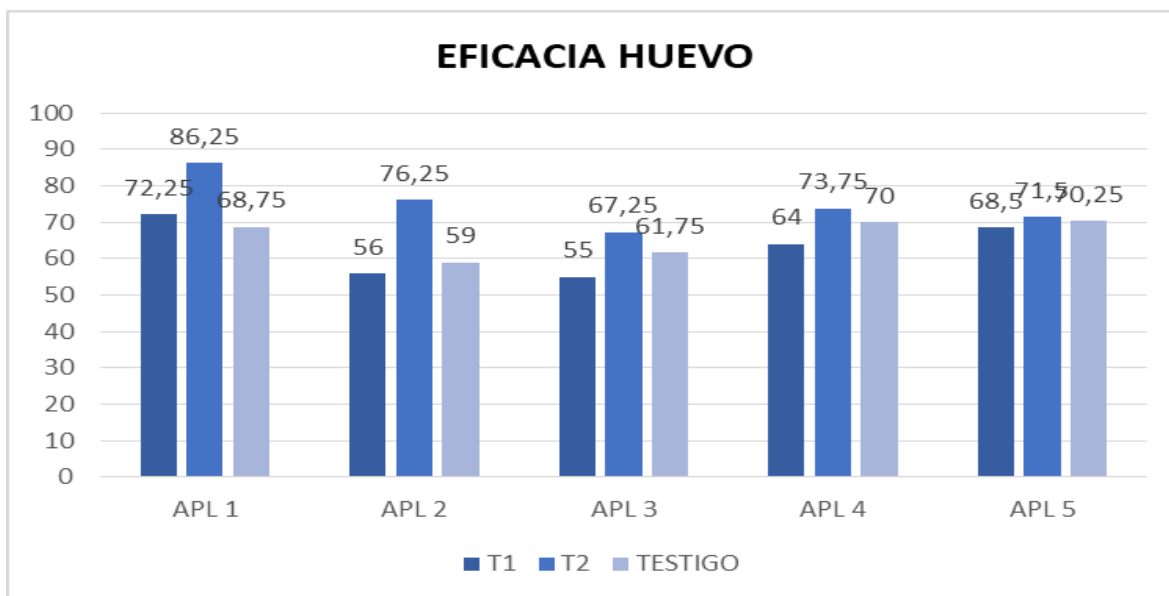


Figura 17: Gráfica de eficacia en control de huevo.

Porcentaje de Eficacia de trips ADULTO

Como se puede apreciar en la tabla 7 la aplicación que más destacó en el control de trips fue el tratamiento 2 (Exalt), obtuvo un mayor porcentaje de eficacia en tres de las 5 aplicaciones realizadas.

En la Aplicación 1, 2 y 3 el tratamiento 2 obtuvo 71%, 77,25% y 82.25% respectivamente en eficacia para el control del Trips. Comparado con el Testigo el Tratamiento 2 obtuvo 4.5%, 18.75% y 16.25% más efectividad que el testigo.

Tabla 7. ANOVA y prueba de medias para la variable Porcentaje de Eficacia de Control de Trips Adulto.

ADULTO	APL 1		APL 2		APL 3		APL 4		APL 5	
	MEDIA *	GPO	MEDIA *	GPO	MEDIA *	GPO	MEDIA *	GPO	MEDIA NS	GPO
T1	67.25	A	61	B	66.75	B	77.50	A	71.25	A
T2	71	A	77.25	A	82.25	A	70.25	A	75.50	B
TESTIGO	66.50	A	58.50	B	66	B	67.75	A	67.50	A
C.V	7.63		11.17		9.31		09.05		05.04	

NS= NO son Significativos, * Son Significativos y ** Altamente Significativos

En el gráfico de barras (Figura 17) se puede observar el porcentaje de prendimiento de cada uno de los tratamientos, teniendo así al Tratamiento 1 MURATO (T1), Tratamiento 2 EXALT (T2), Tratamiento Testigo RESCATE.

Con un porcentaje de efectividad total en el control de trips adulto el Tratamiento 2 EXALT (Spinetoram) muestra una eficacia con un porcentaje de 10% más de control ante el Tratamiento Testigo Rescate (Acetamiprid) y 6.5% más ante el Tratamiento 1 MURATO (Aceite Ajo, Aceite Neem, Aceite Canela).

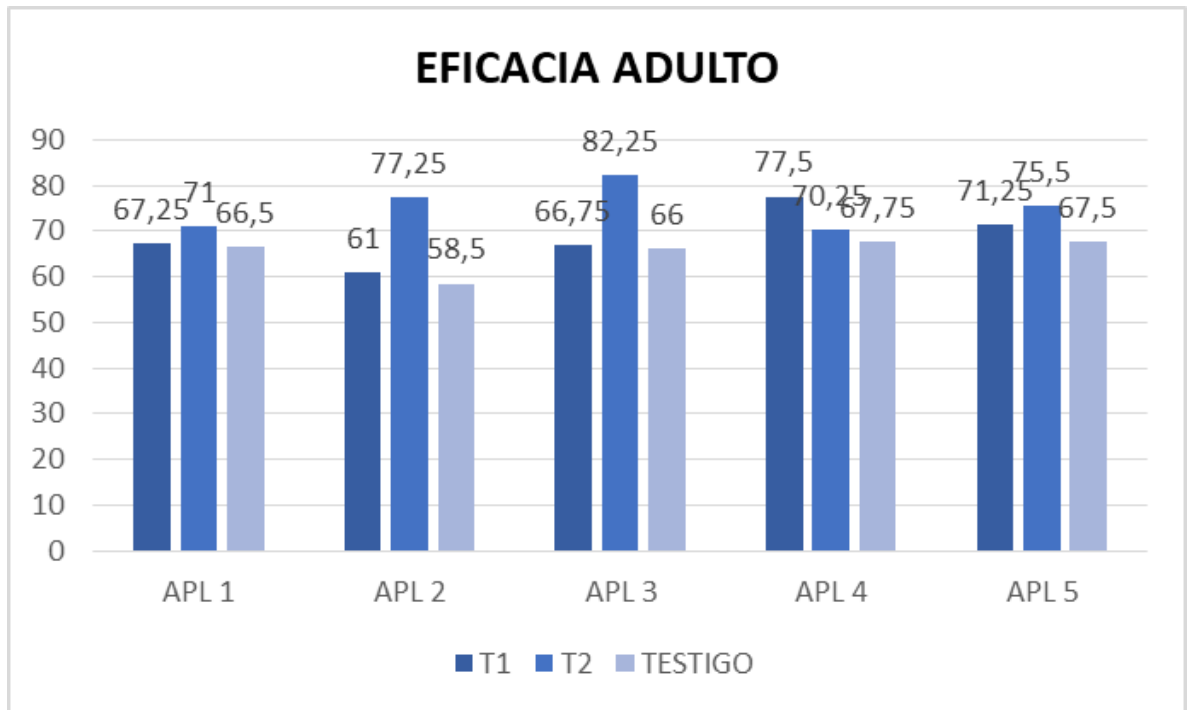


Figura 18: Gráfica de eficacia en control de trips adultos.

El tratamiento 2 que contenía EXALT (spinetoram) tuvo la mejor eficacia en el porcentaje de efectividad en el trips esto debido a que la molécula tiene su método de acción por ingesta y contacto y este mismo resultado se ha observado en otros trabajos y en control de distintas plagas en distintos cultivos como lo es en aguacate, sandía, soja, entre otros, donde se aplicó el mismo producto con ingrediente activo spinetoram.

Son varios los estudios realizados para el control de *Frankliniella occidentalis* a partir de las afectaciones que puede provocar en los cultivos, tal es el caso de Coria-Ávalos (2013), quienes evaluaron Acefate en aguacate en dosis de 0.75 g/l de producto formulado al 75 % obtuvieron una eficacia de control cercana al 100 % durante 21 días después de la aplicación, mientras que con Spinosad 12 % en dosis de 0.15 ml/l de agua ejerció un control de 79.3 %. Con respecto al control de los adultos. Después de la segunda aplicación se mostró una mayor eficacia de los

tratamientos con respecto al testigo. Después de la segunda aplicación el control ejercido por los tratamientos es considerado aceptable y no hubo diferencias estadísticas entre ellos.

En un estudio realizado por Perotti E., Fernandez G. y Gamundi J.C. (2021) donde obtuvo como resultado que la población de larvas fue significativamente menor en el tratamiento spinetoram, alcanzando eficacias de control del 97, 96 y 94%, la densidad de larvas fue menor al testigo sin control en el tratamiento spinetoram, con eficacias del 78 y 51%, respectivamente. (Perotti E., Fernandez G. y Gamundi J.C. 2021).

VII. CONCLUSIONES

El proyecto de investigación ayudo a demostrar que para el control de trips (*Frankliniella occidentalis*) en sus distintos estadios ya sea huevo, ninfa y/o adulto en el cultivo de frambuesa y obteniendo como mayor resultado y control:

- El tratamiento 1 Murato (Aceite Ajo, Aceite Neem, Aceite Canela) muestra resultados para el control de trips en el cultivo de frambuesa y no genera resistencia ante las distintas plagas. Cabe mencionar que ya que es un producto orgánico es amigable con el medio ambiente y no se corre el riesgo de alguna intoxicación por parte del personal.
- El tratamiento 2 Exalt (Spinetoram) demostró una mayor eficacia en las 5 aplicaciones realizadas, este tratamiento demostró una gran reducción del número de trips por planta con un porcentaje de hasta un 73.75% de eficacia total en el control de trips, definitivamente el mejor tratamiento en control de trips en cualquiera de sus estadios sin duda es un manejo con productos de control químico.

Cabe mencionar que la recomendación y/o uso es bajo la responsabilidad del agricultor ya que es un producto de control químico el cual puede causar resistencia ante las plagas y necesita de medidas de seguridad ante su aplicación

Se acepta la hipótesis de que los productos orgánicos si controlan la población de trips (*Frankliniella occidentalis*) en el cultivo de frambuesa y se puede hacer agricultura amigable con el medio ambiente.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

Albendín, G. (2012). El trips de las flores y su control en el cultivo de fresa. IFAPA, 34- 38.

Badenes, M. L., & Byrne, D. H. (2012). Fruit breeding. Fruit Breeding. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-0763-9>

Bañados P. (2002). Frambuesas en Chile: sus variedades y características. Fundación para la Innovación Agraria, Ministerio Agricultura, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago de Chile. ISBN 956-7874-22-0. 89 pp.

Castillo, L. (2003). Estudio fisiomorfológico de *Frankliniella occidentalis*.

Cisternas A. E. 2002. Curculiónidos. Insectos plagas de berries. Tierra Adentro. N° 47 p. 14-15.

De Santis, S. (2015). Análisis Fitosanitario de cultivos frutales. México.

Florez, E. (2010). Análisis espacial de las poblaciones de *Frankliniella occidentalis* en un cultivo de fresa bajo cubierta, como soporte en las decisiones de manejo integrado de plagas. Colombia

Funt, R. C., & Hall, H. K. (2013). Raspberries. In H. K. H. Richard C. Funt (Ed.), Raspberries Volumen 23 de Crop production science in horticulture (Ilustrada, p. 282). Oxfordshire, UK: CAB International. Retrieved from https://books.google.com.mx/books?id=FQeYYs0Sg8kC&hl=es&source=gbs_navlinks_s

Gallegos, T. (2013). Manual Técnico de fitosanidad en floricultura. Quito.

Hummer, K. E., & Janick, J. (2007). Rubus iconography: Antiquity to the renaissance. Acta Horticulturae, 759, 89–106.

Infoagro. (2013). Infoagro. Obtenido de www.infoagro.com.

Jennings, D. L., Daubeny, H. A., & Moore, J. N. (1991). BLACKBERRIES AND RASPBERRIES (RUBUS). Acta Horticulturae, (290), 331–392.

Lacasa, P. (1990). Taxonomía de los insectos.

López Soler, N. (2016). Evaluación de mecanismos de resistencia a insecticidas en *Frankliniella occidentalis*. Valencia.

Perotti E., Fernandez G. y Gamundi J.C. 2021 Evaluación de insecticidas con modos de acción alternativos para el control de *Caliothrips phaseoli* en el cultivo de soja.

SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). 2011. Anuario estadístico de la producción agrícola. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). <http://www.siap.gob.mx>.

Vasquez, V. (2013). Control de trips (*Frankliniella occidentalis*) mediante la aplicación de tres extractos botánicos en el cultivo de rosas (*Rosa* sp.) variedad Mohana. Quito.

FUENTE: IIEG, Instituto de Información Estadística y Geográfica del Estado de Jalisco; con base en: Geología, Edafología, esc. 1:50,000 y Uso de Suelo y Vegetación SVI, esc. 1:250,000, INEGI. Clima, CONABIO. Tomo 1 Geografía y Medio Ambiente de la Enciclopedia Temática Digital de Jalisco. MDE y MDT del conjunto de datos vectoriales, esc. 1:50,000, INEGI. Mapa General del Estado de Jalisco 2012

IX. ANEXOS



Figura I: Selección de plantas para experimento



Figura II: Marcación de bloques para experimento



Figura III: Medición de temperatura y humedad



Figura IV: Conteo e identificación de trips en plantas



Figura V: Formación de fruto sin daño



Figura VI: Inicio de cosecha