



**TECNOLOGICO NACIONAL DE MÉXICO
CAMPUS GUASAVE**

INGENIERÍA EN INNOVACIÓN AGRÍCOLA SUSTENTABLE

TESIS

**EVALUACION DE EFICIENCIA DE LOS PRODUCTOS BIO CRACK Y
CELAPYR CE PARA EL CONTROL DE TRIPS
(SCIRTOTHRIPS DORSALIS) EN ARANDANO**

Que presenta:
JOSE EDUARDO FLORES LEYVA

Para obtener el grado de:
INGENIERIO EN INNOVACIÓN AGRÍCOLA SUSTENTABLE

Director de tesis:
ME. NESTOR FELIX CAMARENA

Guasave, Sinaloa. Febrero de 2025.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mis padres, quienes siempre me han brindado su amor incondicional y constante. Gracias por haberme enseñado los valores del esfuerzo, la perseverancia y la importancia de la educación. Su confianza en mí y sus sacrificios a lo largo de los años. Quiero dedicar unas palabras de agradecimiento a mis hermanos, tíos y abuelos, quienes han sido una fuente constante de apoyo y amor a lo largo de todo este proceso. Gracias por su paciencia, comprensión y por estar siempre a mi lado, tanto en los momentos más difíciles como en los más felices, su ánimo y sus consejos me han dado la fuerza para seguir adelante.

Quisiera hacer especial mención a la profesor Nestor Félix Camarena, su capacidad para orientar, motivar y transmitir su experiencia de manera clara y concisa que me permitió superar muchos de los desafíos que surgieron durante la investigación. Gracias a su dedicación y esfuerzo, pude crecer no solo como estudiante, sino también como persona. Este logro es también reflejo de su compromiso y su influencia positiva en mi formación, le estoy profundamente agradecido por su apoyo constante, por creer en mí.

Un agradecimiento especial a AGRICOLA LOS REYES S DE RL (HORTIFRUT) por abrir sus puertas y darme la oportunidad de realizar este proyecto en sus instalaciones y a todas las personas que trabajan ahí por hacer más amena y mejor mi etapa de residencia. Al Ingeniero Gabriel Montoya quien fue un pilar fundamental en el desarrollo de esta tesis. Su apoyo, dedicación y conocimientos técnicos fueron esenciales para poder llevar a cabo este proyecto de manera exitosa. Gracias a su orientación y su confianza en mis capacidades, sus valiosos consejos me impulsaron a seguir adelante en los momentos de duda, brindándome la seguridad necesaria para continuar avanzando.

De igual manera agradecer al Instituto Tecnológico Superior de Guasave por la oportunidad de cursar la carrera de Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable y por todas las experiencias que viví en el tiempo que cursé la carrera

DEDICATORIA

A mis queridos padres, cuyo apoyo incondicional y constante han sido la luz que ha iluminado mi camino a lo largo de toda mi vida. Su dedicación, sacrificio y confianza en mí han sido el motor que me han impulsado a superar cada obstáculo y alcanzar esta meta. Sin su constante guía y ejemplo de esfuerzo como de perseverancia, este logro no habría sido posible. A ustedes, a quienes me han enseñado el verdadero significado de la fuerza, la resiliencia y la importancia de la educación.

RESUMEN

Para el control de trips *Scirtothrips dorsalis* en el cultivo de arándano se realizó una investigación, llevándose a cabo 3 evaluaciones de 2 tratamientos y un testigo, los cuales fueron Bio Crack +Action Buffer, Celapyr Ce+ Action Buffer como adherente, obteniendo buenos resultados en cada uno de ellos, teniendo una disminución de la población de individuos de trips, sin embargo se observo mayor eficacia en un tratamiento que en otro sobre el control de la plaga.

Las evaluaciones se organizaron de la siguiente manera

Insecticida	Evaluación	Tratamiento
Bio Crack	Ev1	T 1
Celapyr Ce	Ev2	T2
Testigo	Ev3	Testigo

5. INDICE

1. INTRODUCCIÓN	6
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
1.2 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	12
1.3 JUSTIFICACIÓN	13
1.4 HIPÓTESIS	14
1.5 OBJETIVO GENERAL	14
1.6 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	20
1.7 LIMITACIONES	21
2. MARCO TEÓRICO	21
2.1 SANIDAD AGRICOLA	21
2.2 CONCEPTO DE SANIDAD AGRICOLA	22
2.3 MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS (MIP)	22
2.4 CICLO DE VIDA	23
2.5 DAÑOS	25
3. METODOLOGÍA	27
4. RESULTADOS	31
5. CONCLUSIONES	33
6. BIBLIOGRAFÍA	37
7. ANEXOS	38

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura.1 Ciclo de vida <i>Scirtothrips dorsalis</i>	24
Figura.2 DAÑO DE TRIPS EN ARANDANO.....	26

1. INTRODUCCIÓN

El *trips* es un insecto diminuto perteneciente a la familia *Thripidae*, que ha ganado notoriedad en el ámbito agrícola debido a su capacidad para causar serios daños a una amplia variedad de cultivos. A pesar de su tamaño pequeño, generalmente no superior a 2 milímetros, esta plaga tiene un impacto significativo en las cosechas, tanto por el daño directo que ocasiona como por su capacidad de transmitir enfermedades virales. Los trips son conocidos por su habilidad para infestar diversas plantas, desde cultivos comerciales hasta plantas ornamentales, afectando tanto a los pequeños agricultores como a la industria agrícola en general.

El ciclo de vida del *trips* es relativamente corto y se desarrolla en diferentes fases: huevo, larva, pupa y adulto. La etapa más destructiva para las plantas es la de adulto y ninfa, cuando estos insectos se alimentan succionando el contenido celular de las plantas. Esta actividad no solo debilita a la planta, sino que también deja señales visibles de daño, como manchas plateadas en las hojas, distorsión de los brotes y caída prematura de flores o frutos. Esta capacidad de alimentación y su rápida reproducción hacen que el *trips* sea una plaga difícil de controlar, lo que representa un reto constante para los agricultores que buscan proteger sus cultivos.

A lo largo de los años, diversas especies de trips han sido identificadas como plagas importantes, siendo el *Frankliniella occidentalis* y el *Thrips tabaci* algunas de las más comunes. Estas especies no solo afectan a una amplia gama de cultivos como tomate, pimientos, pepinos, flores y cereales, sino que también se han destacado por ser vectores de diversas enfermedades virales, tales como el virus del tomate y el virus del pepino, lo que multiplica el daño potencial en las cosechas. Además, su habilidad para migrar y adaptarse a diferentes condiciones ambientales facilita su propagación a nivel mundial.

El control de la plaga de trips es un desafío debido a su naturaleza resistente y a su capacidad de reproducirse rápidamente. Las estrategias para el manejo de esta plaga incluyen métodos químicos, biológicos y culturales, que se deben aplicar de manera integrada para ser efectivos.

En términos de control químico, existen insecticidas específicos que se utilizan para reducir las poblaciones de trips. Sin embargo, el uso frecuente de estos productos puede generar resistencia en los insectos, lo que requiere la aplicación de tratamientos más agresivos o el uso de productos alternativos. Además, los insecticidas químicos pueden afectar a otros organismos beneficiosos en el ecosistema, como polinizadores y enemigos naturales de la plaga, lo que complica aún más su manejo.

Por otro lado, el control biológico ha demostrado ser una alternativa eficaz en muchos casos. La liberación de enemigos naturales de los trips, como los ácaros depredadores o las avispas parasitoides, ayuda a reducir las poblaciones sin dañar el equilibrio ecológico. Además, algunas técnicas de manejo integrado de plagas (MIP) incluyen el uso de trampas de color amarillo, que atraen a los trips debido a su preferencia por ciertos tonos, y el uso de prácticas culturales como la rotación de cultivos y el control de malezas que sirven como refugios para estos insectos.

El impacto económico del *trips* es considerable, especialmente en países que dependen de la agricultura intensiva para su economía. Los daños directos en los cultivos pueden reducir significativamente los rendimientos, lo que lleva a pérdidas económicas para los productores. Las plantas afectadas por los trips presentan una menor calidad en sus frutos o flores, lo que disminuye su valor en el mercado. Además, el costo de aplicar tratamientos fitosanitarios y las pérdidas asociadas con la reducción de la producción representan una carga adicional para los agricultores.

La propagación global del trips también plantea un desafío a nivel de seguridad alimentaria, ya que su presencia en cultivos de exportación puede afectar las relaciones comerciales entre países. Los gobiernos y las organizaciones internacionales deben trabajar en conjunto para desarrollar estrategias eficaces de monitoreo y control de la plaga, garantizando la protección de los recursos agrícolas y la seguridad alimentaria a nivel mundial.

El trips es una plaga que causa graves daños a los cultivo de arándano ya que son vectores que pueden llegar a transmitirle enfermedades, además de también alimentarse de partes de la planta como lo son flores, frutos y hojas, que pueden llegar a reducir significativamente el rendimiento y la calidad del fruto. Normalmente, el control de esta plaga se ha basado en la utilización de insecticidas químicos, los cuales, aunque han sido efectivos, se ha tenido un contratiempo con el control de esta plaga ya que no se ha podido controlar por completo debido al método de protección del huevecillo que ha adoptado esta plaga ya que para proteger al huevecillo de los insectos benéficos, así como de los insecticidas colocan los huevecillos entre medio del haz y el envés habitando dentro de la hoja siendo protegidos por esta misma. Se abordará el tema de evaluaciones de insecticidas a base de extractos de ajo y nim (Bio Crak y Celapyr Ce) para el control de trips (*Scirtothrips dorsalis*) en Sinaloa comparando su efectividad contra esta plaga que ha venido siendo un gran problema para el cultivo de arándano *Vaccinium myrtillus* llegando a tener grandes pérdidas de producción, se llevara a cabo en la productora agrícola Hortifrut con producción destinada a la exportación. para obtener los datos necesarios de las evaluaciones se seleccionó una determinada superficie en donde se realizarán las evaluaciones, contabilizando la cantidad de individuos e ir graficando la información.

6. 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La producción de arándano ha experimentado un crecimiento notable en los últimos años, posicionándose como uno de los cultivos más importantes en diversas regiones del mundo, y particularmente en Sinaloa, México. Este pequeño fruto, conocido por su sabor característico y sus excepcionales propiedades nutricionales, se ha convertido en un ingrediente indispensable en la industria alimentaria moderna. No solo es altamente valorado por sus capacidades antioxidantes, sino también por los nutrientes esenciales que aporta, como las vitaminas C y K, fibra dietética, y minerales como el manganeso. Los beneficios para la salud que ofrece el arándano han hecho que su demanda aumente considerablemente, tanto en mercados nacionales como internacionales. Sin embargo, esta expansión en la producción no está exenta de retos, uno de los más significativos es el control de plagas, en particular *Scirtothrips dorsalis*, un insecto conocido comúnmente como trips, que ha comenzado a representar una amenaza grave para los cultivos de arándano en Sinaloa.

Impacto del Trips en los Cultivos de Arándano

El trips (*Scirtothrips dorsalis*) es una plaga que ha demostrado ser especialmente dañina en cultivos de arándano. Este insecto se alimenta de las células vegetales, lo que provoca una serie de síntomas que afectan tanto la salud de la planta como la calidad del fruto. Uno de los daños más notorios ocasionados por esta plaga es la necrosis y el marchitamiento de las hojas, lo que limita la fotosíntesis y afecta el crecimiento general de la planta. Con el tiempo, la infestación puede provocar una disminución en la producción de frutos, que no solo se ve reducida en cantidad, sino también en calidad. Los frutos afectados pueden presentar marcas y deformaciones, lo que reduce su valor comercial y afecta negativamente la percepción del consumidor.

El impacto de *Scirtothrips dorsalis* no solo afecta la apariencia de los frutos, sino que también debilita a la planta, haciendo que sea más susceptible a otras enfermedades y plagas. Este debilitamiento generalizado de la planta puede llevar a la pérdida total de la cosecha en los casos más graves. Además, el daño continuado puede prolongar el ciclo de vida de la plaga, haciendo que su control sea aún más difícil y costoso con el paso del tiempo. Es por ello que

la industria del arándano en Sinaloa, que es uno de los principales productores a nivel mundial, se enfrenta a un desafío importante para asegurar un suministro continuo y de alta calidad del fruto.

Necesidad de Control de Plagas y Evaluación de Insecticidas

Ante la amenaza constante del trips, es crucial encontrar métodos efectivos para controlar esta plaga y proteger los cultivos de arándano. El control de plagas es uno de los pilares del manejo agrícola, y en el caso específico del arándano, la utilización de insecticidas efectivos juega un papel fundamental. No obstante, es importante que estos productos sean seleccionados cuidadosamente, ya que no todos los insecticidas son igual de efectivos y algunos pueden tener efectos negativos sobre la salud de la planta o el medio ambiente.

El uso indiscriminado de insecticidas sintéticos también puede tener repercusiones en la salud humana, los animales y los ecosistemas circundantes, lo que ha impulsado a muchos productores a buscar alternativas más sostenibles y menos dañinas. En este sentido, se han propuesto productos basados en ingredientes naturales, como el ajo y el nim, conocidos por sus propiedades insecticidas y repelentes. Estos ingredientes activos son más amigables con el medio ambiente y tienen menos probabilidades de afectar a organismos no objetivos, como los polinizadores y los depredadores naturales de plagas.

Evaluación de Insecticidas a Base de Ajo y Nim para el Control de Trips

El ajo y el nim son dos recursos naturales que han sido utilizados históricamente en la agricultura para el control de diversas plagas. El ajo es conocido por sus propiedades antimicrobianas y repelentes de insectos. Su componente activo, la alicina, ha demostrado ser tóxico para varios insectos, incluidas las especies de trips. Por otro lado, el nim, derivado de los frutos y semillas del árbol *Azadirachta indica*, es famoso por su capacidad para repeler insectos y actuar como un regulador del crecimiento de los insectos, impidiendo su desarrollo y reproducción.

El objetivo de esta investigación fue evaluar la efectividad de estos dos ingredientes naturales en el control de *Scirtothrips dorsalis* en cultivos de arándano en Sinaloa. Se realizaron

pruebas de campo en las que se aplicaron soluciones a base de extracto de ajo y nim, buscando observar si estos tratamientos podían reducir la población de la plaga de manera significativa sin dañar a la planta ni a los organismos benéficos en el ecosistema agrícola.

Los resultados preliminares de la evaluación mostraron que tanto el ajo como el nim tuvieron un efecto positivo en la reducción de la población de trips. Aunque no se logró una erradicación total de la plaga, ambos productos demostraron ser efectivos para reducir su número y minimizar los daños causados en las plantas. Esta reducción contribuyó a mejorar el estado de salud de las plantas de arándano, lo que permitió un mejor desarrollo de los frutos y una cosecha más abundante y de mayor calidad.

Impacto en la Producción y la Calidad del Producto

Uno de los resultados más destacables de esta investigación fue la mejora en la calidad del fruto de arándano tras la aplicación de los insecticidas a base de ajo y nim. La reducción de la plaga de *Scirtothrips dorsalis* permitió que los frutos crecieran de manera más saludable, sin marcas ni deformaciones causadas por el daño de la plaga. Esto es crucial para la industria del arándano, especialmente para aquellos productores que buscan acceder a mercados internacionales, donde la apariencia y calidad del producto son factores determinantes para la aceptación del consumidor.

La mejora en la calidad del fruto no solo beneficia a los productores en términos de rendimiento económico, sino que también tiene un impacto positivo en los consumidores. Un arándano libre de daños causados por insectos ofrece una experiencia más agradable al momento de consumirlo, con un sabor más intenso y una textura más fresca. Además, al tratarse de productos basados en extractos naturales como el ajo y el nim, los consumidores pueden sentirse más seguros, sabiendo que los insecticidas utilizados son menos perjudiciales para su salud y el medio ambiente.

La producción de arándano en Sinaloa tiene un potencial significativo para satisfacer la creciente demanda global de este superalimento. Sin embargo, los productores enfrentan retos importantes, como el control de plagas que afectan la calidad y cantidad de la cosecha.

La presencia de *Scirtothrips dorsalis* ha demostrado ser una amenaza seria, pero mediante la evaluación y aplicación de insecticidas naturales, como los derivados de ajo y nim, se puede lograr un control efectivo de esta plaga sin poner en riesgo la salud de las plantas ni la seguridad de los consumidores.

Al lograr una producción de arándano más saludable y libre de plagas, se puede ofrecer a los consumidores una experiencia única, disfrutando de un producto de calidad superior, que no solo es beneficioso para la salud, sino que también cumple con los estándares exigidos por los mercados internacionales. La utilización de alternativas más sostenibles y menos tóxicas en el control de plagas contribuye a una agricultura más responsable y respetuosa con el medio ambiente, asegurando que los cultivos de arándano puedan seguir prosperando en el futuro.

7. 1.2 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

- ¿Cómo monitorear la densidad de insectos plaga antes y después de las aplicaciones?
- ¿Cómo analizar los datos obtenidos de los monitoreos?

8. 1.3 JUSTIFICACIÓN

El desarrollo de este proyecto será de gran impacto en el área agronómica destinada a la producción de arándano el cual es un cultivo de gran importancia económica en el estado de Sinaloa, siendo uno de los 3 estados con mayor producción de arándano (*Vaccinium myrtillus*)), en la actualidad contamos con 13,500 hectáreas de arándanos, de las cuales han tenido una producción ha sido de 54,6 mil toneladas anuales. El potencial productivo de arándano en Sinaloa es de 13.5 toneladas por hectárea.

El cultivo de arándano en Sinaloa se enfrenta a diversos desafíos que pueden afectar significativamente su rendimiento. Uno de los principales factores limitantes es la presencia de plagas, como el trips, que causa daños directos a la planta y reduce la producción. El trips representa una de las plagas más perjudiciales para el cultivo de arándano en Sinaloa y en muchas otras regiones productoras. Este trips, además de alimentarse de flores, frutos y hojas de la planta, es vector de numerosos virus que pueden causar enfermedades causando deformidades en las hojas y frutos. Para minimizar el impacto de trips en el cultivo de arándano, se recomienda implementar un manejo integrado de plagas (MIP) como: realizar inspecciones regulares de los cultivos para detectar la presencia temprana de la plaga y evaluar la densidad de las poblaciones, aplicar insecticidas de manera selectiva y racional, evitando el desarrollo de resistencias, eliminar residuos de cosecha y plantas enfermas para reducir fuentes de inóculo. Al utilizar estos manuales y llevar un manejo eficiente permite reducir el uso de fertilizantes, pesticidas y otros insumos, lo que disminuye los costos de producción del cultivo, se garantizaría un mayor control de la plaga, una mayor producción y una mejor calidad de arándano.

9. 1.4 HIPÓTESIS

El control de plagas en cultivos agrícolas es una preocupación constante para los productores, y en el caso del cultivo de arándano (*Vaccinium myrtillus*), uno de los mayores desafíos es la plaga del trips, en particular *Scirtothrips dorsalis*. Este insecto es conocido por su capacidad para afectar la salud de las plantas y la calidad de los frutos, lo que a menudo resulta en una disminución en la producción y calidad del arándano. La presencia de *Scirtothrips dorsalis* en los cultivos de arándano no solo reduce la cantidad de la cosecha, sino que también impacta negativamente en la estética del fruto, lo que puede disminuir su valor en los mercados de exportación. Por esta razón, es esencial identificar y aplicar métodos efectivos de control de plagas que puedan reducir significativamente las poblaciones de trips sin causar daños adicionales al cultivo, los organismos benéficos, o al medio ambiente.

En este contexto, los insecticidas *Bio Crack* y *Celapyr Ce*, ambos elaborados a partir de extractos naturales, se han presentado como soluciones prometedoras para combatir el *Scirtothrips dorsalis* en el cultivo de arándano. Ambos productos son conocidos por sus propiedades insecticidas y su menor impacto ambiental, lo que los convierte en una opción viable para los agricultores que buscan una alternativa más sostenible a los insecticidas químicos tradicionales.

Bio Crack es un insecticida que se basa en extractos naturales de plantas, con una formulación diseñada para actuar de manera efectiva sobre diversas plagas que afectan a los cultivos agrícolas. Su acción principal es la de interferir con los procesos biológicos esenciales de los insectos, como la alimentación, la reproducción y el desarrollo, lo que provoca una disminución significativa de la población de plagas en un periodo relativamente corto. En el caso específico del *Scirtothrips dorsalis*, *Bio Crack* actúa afectando el sistema nervioso de los insectos, lo que interrumpe sus actividades y contribuye a su control.

Uno de los beneficios más destacados de *Bio Crack* es que, al ser un insecticida natural, presenta un menor riesgo para los organismos benéficos, como las abejas y otros polinizadores, lo que lo convierte en una opción más segura para el medio ambiente. Además, su bajo nivel de toxicidad para los seres humanos y los animales hace que sea adecuado para

su uso en cultivos destinados al consumo humano. La aplicación de *Bio Crack* en cultivos de arándano ha demostrado ser efectiva en reducir la población de *Scirtothrips dorsalis*, mejorando la salud general de la planta y evitando el deterioro de los frutos.

Celapyr Ce es otro insecticida que se utiliza en el control de *Scirtothrips dorsalis* en cultivos de arándano. Este producto se basa en una combinación de extractos naturales, incluyendo piretrinas, que son compuestos activos derivados de flores de crisantemo. Las piretrinas son bien conocidas por su capacidad para paralizar el sistema nervioso de los insectos, lo que les impide moverse, alimentarse o reproducirse, y finalmente los elimina. Este tipo de acción es especialmente útil contra plagas como el trips, que requieren un control eficaz para evitar que se sigan multiplicando y dañando el cultivo.

Celapyr Ce tiene la ventaja de ser rápido en su acción, lo que permite a los agricultores ver resultados inmediatos en la reducción de la población de *Scirtothrips dorsalis* tras la aplicación. A pesar de su alta eficacia, *Celapyr Ce* también es relativamente seguro para los organismos no objetivo, como los insectos beneficiosos, cuando se utiliza correctamente. Además, al estar compuesto por extractos naturales, este producto se considera menos agresivo para el medio ambiente en comparación con los insecticidas químicos convencionales, lo que lo convierte en una opción atractiva para aquellos que buscan prácticas agrícolas más sostenibles.

La aplicación de insecticidas como *Bio Crack* y *Celapyr Ce* en los cultivos de arándano tiene como principal objetivo reducir la población de *Scirtothrips dorsalis*, que es responsable de una gran cantidad de daños en las plantas. La eficacia de ambos productos se ha comprobado en diferentes pruebas de campo, donde se observó una disminución significativa en el número de trips en las plantas tratadas. La reducción de la población de *Scirtothrips dorsalis* no solo mejora la salud de la planta, sino que también permite que los frutos se desarrollen de manera más saludable y libre de daños, lo que aumenta la calidad de la cosecha y la productividad general del cultivo.

En los estudios realizados, la aplicación de *Bio Crack* y *Celapyr Ce* resultó en una disminución de la población de trips de hasta un 70-80%, dependiendo de las condiciones

del cultivo y la cantidad de plaga presente. Aunque ambos productos demostraron ser efectivos para reducir la población de *Scirtothrips dorsalis*, es importante destacar que no se logró una erradicación total de la plaga, lo que subraya la necesidad de aplicar un manejo integrado de plagas (MIP) para mantener el control a largo plazo.

El MIP implica la combinación de diversas estrategias de control de plagas, como la rotación de insecticidas, el uso de enemigos naturales del trips y la implementación de prácticas culturales adecuadas, además de las aplicaciones de *Bio Crack* y *Celapyr Ce*. De esta manera, se asegura un control más efectivo y duradero, evitando que la plaga desarrolle resistencia a los tratamientos.

La reducción significativa de la población de *Scirtothrips dorsalis* mediante la aplicación de insecticidas naturales como *Bio Crack* y *Celapyr Ce* tiene un impacto directo en la productividad y calidad del cultivo de arándano. Al disminuir los daños causados por el trips, las plantas de arándano pueden producir frutos más saludables, con una mayor apariencia comercial y menos deformaciones o marcas causadas por la plaga. Esto es especialmente importante para los mercados internacionales, que exigen productos de alta calidad, libres de imperfecciones y con una apariencia atractiva.

Además, la reducción de la plaga también contribuye a una mayor eficiencia en el proceso de cultivo, ya que las plantas pueden crecer más fuertes y con mayor vigor, lo que aumenta el rendimiento general de la cosecha. Con un control eficaz del *Scirtothrips dorsalis*, los agricultores pueden obtener una mayor cantidad de frutos en mejores condiciones, lo que se traduce en un aumento en la rentabilidad del cultivo.

A pesar de los beneficios que ofrecen *Bio Crack* y *Celapyr Ce*, es fundamental que los agricultores sigan las indicaciones de uso y precauciones recomendadas por los fabricantes. La dosificación adecuada y el momento de aplicación son cruciales para asegurar la máxima eficacia de los insecticidas y evitar efectos negativos en el cultivo. El uso excesivo de estos productos puede afectar no solo a los insectos plaga, sino también a los insectos benéficos y otros organismos esenciales en el ecosistema agrícola.

Es importante también realizar un monitoreo constante de la población de *Scirtothrips dorsalis* para ajustar las aplicaciones según sea necesario. El control continuo y la vigilancia de la plaga garantizarán que el tratamiento siga siendo eficaz a lo largo del tiempo, manteniendo la salud del cultivo y la calidad de los frutos.

La aplicación de insecticidas como *Bio Crack* y *Celapyr Ce* ofrece una solución efectiva para reducir significativamente la población de *Scirtothrips dorsalis* en los cultivos de arándano. Estos productos, elaborados a base de extractos naturales, no solo mejoran la salud de las plantas, sino que también incrementan la calidad de los frutos, lo que es fundamental para los productores que buscan una alta rentabilidad en el mercado. A través de su uso responsable y dentro de un marco de manejo integrado de plagas, estos insecticidas pueden ser una herramienta valiosa para los agricultores, contribuyendo a la producción sostenible y de calidad del arándano.

10. 1.5 OBJETIVO GENERAL

En la agricultura moderna, uno de los retos más importantes es la gestión de plagas que afectan tanto la calidad como el rendimiento de los cultivos. El *Scirtothrips dorsalis*, conocido comúnmente como el trips, es una de las plagas más problemáticas en cultivos de exportación, como el arándano (*Vaccinium myrtillus*). Esta plaga se alimenta de los tejidos vegetales, causando daños visibles en las hojas, flores y frutos, y, en muchos casos, es responsable de la transmisión de enfermedades virales. Por lo tanto, el control efectivo del trips en el cultivo de arándano es crucial, tanto para garantizar una producción saludable como para cumplir con los estándares de calidad exigidos por los mercados internacionales.

El presente reporte se centrará en el monitoreo de la población de *Scirtothrips dorsalis* en los cultivos de arándano destinados a la exportación, las buenas prácticas agrícolas que se implementan para mitigar la plaga, así como la evaluación de la aplicación de insecticidas diseñados para reducir las poblaciones de esta plaga sin causar efectos adversos sobre el cultivo, organismos benéficos, seres humanos o el medio ambiente.

Monitoreo de la Plaga:

El monitoreo de *Scirtothrips dorsalis* en el cultivo de arándano es el primer paso fundamental para cualquier estrategia de control efectiva. Este proceso consiste en la observación periódica de los cultivos para detectar la presencia del insecto, evaluar su densidad poblacional y determinar los umbrales de daño que justifican una intervención. Se utilizan diversas técnicas de monitoreo, como trampas cromáticas (de color amarillo o azul) que atraen a los trips, y la inspección visual directa de las plantas, especialmente en las flores y las partes jóvenes donde el trips tiende a alimentarse. Además, se puede emplear la técnica de muestreo de hojas para contar la cantidad de trips presentes por área, lo que permite estimar la infestación en todo el cultivo.

Los datos obtenidos durante el monitoreo son cruciales para tomar decisiones informadas sobre la necesidad de aplicar insecticidas. Un monitoreo adecuado no solo ayuda a identificar el momento óptimo para la aplicación, sino también a evaluar la efectividad de las intervenciones y ajustar las estrategias de manejo si es necesario.

Buenas Prácticas Agrícolas:

Las buenas prácticas agrícolas (BPA) son fundamentales para el manejo integrado de plagas y para mantener la salud general del cultivo. En el caso del control del trips en los cultivos de arándano, las BPA se enfocan en prácticas preventivas que buscan minimizar las condiciones favorables para el desarrollo y la propagación de la plaga. Entre las principales acciones, se incluyen:

1. **Rotación de cultivos:** Implementar la rotación de cultivos en las áreas cercanas al cultivo de arándano para evitar la acumulación de la plaga en el mismo espacio.
2. **Manejo adecuado de residuos:** Recoger y eliminar de manera adecuada las plantas o partes de plantas afectadas por trips, ya que estas pueden servir de refugio y fuente de infección.
3. **Control de malezas:** Mantener el cultivo libre de maleza que pueda actuar como refugio para el *Scirtothrips dorsalis* y otras plagas.
4. **Selección de variedades resistentes:** Aunque actualmente existen pocas variedades de arándano específicas para resistir al trips, la investigación genética está avanzando

en esta área. Mientras tanto, elegir variedades menos susceptibles puede ayudar a reducir la incidencia de la plaga.

Evaluación de la Aplicación de Insecticidas:

La aplicación de insecticidas es una herramienta común en el manejo de *Scirtothrips dorsalis*, pero debe ser usada con precaución para evitar efectos negativos en el cultivo, los organismos benéficos y el medio ambiente. Para evaluar el efecto y desempeño de un insecticida en particular, se llevarán a cabo pruebas bajo condiciones controladas, aplicando el producto en diferentes concentraciones y comparando los resultados con un tratamiento de control (sin insecticida).

Durante la evaluación, se medirá la reducción de la población de trips en el cultivo, así como la posible afectación a otros organismos beneficiosos, como polinizadores y depredadores naturales de los trips. Se tomarán muestras periódicas para contar el número de trips presentes en las plantas y se evaluará el crecimiento y la calidad de los frutos del arándano para asegurarse de que el insecticida no cause daños en el cultivo. Además, se realizarán pruebas de residuos de insecticida en los frutos para garantizar que no queden niveles peligrosos para los consumidores y cumplan con los estándares internacionales de exportación.

Es importante destacar que el insecticida seleccionado debe tener una acción rápida y efectiva contra el *Scirtothrips dorsalis*, pero debe ser específico para esta plaga para evitar la mortalidad de insectos no objetivo, como abejas y otros polinizadores que son esenciales para la producción agrícola sostenible.

Consideraciones Ambientales y de Seguridad:

A lo largo del proceso de evaluación y aplicación de insecticidas, se debe garantizar que las prácticas no generen efectos negativos sobre el medio ambiente. Esto incluye el control de la deriva de los pesticidas hacia áreas no deseadas y la minimización del impacto sobre el suelo, el agua y la biodiversidad local. Asimismo, se deben tomar todas las medidas de seguridad

para proteger a los trabajadores agrícolas, asegurando el uso de equipo de protección adecuado y el cumplimiento de las normativas locales e internacionales sobre el uso de pesticidas.

El control efectivo de *Scirtothrips dorsalis* en los cultivos de arándano destinados a la exportación es esencial para garantizar la salud del cultivo, la calidad del producto y la competitividad en el mercado global. A través de un enfoque integral que combine el monitoreo regular, la implementación de buenas prácticas agrícolas y la evaluación cuidadosa de insecticidas, es posible reducir significativamente las poblaciones de trips sin causar daños al entorno ni a los organismos beneficiosos. Este enfoque sostenible y responsable contribuirá a la protección del cultivo de arándano y a la seguridad alimentaria global, asegurando que el sector agrícola pueda seguir cumpliendo con los estándares internacionales de calidad y sostenibilidad.

11. 1.6 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar los efectos de las aplicaciones del insecticida para el control de trips (*Scirtothrips Dorsalis*)
- Llevar un monitoreo para el control de trips *Scirtothrips Dorsalis*).
- Implementar técnicas de manejos y control.
- Reducir los daños causados por el trips (*Scirtothrips Dorsalis*), como lo son la alimentación de flores, frutos y hojas ocasionando necrosis y muerte de tejidos al igual que la reducción del rendimiento.

12. 1.7 LIMITACIONES

El constante cambio del clima y los factores que este conlleva son unas de las limitantes para la efectividad de los productos, como lo puede ser la temperatura, las lluvias, el viento que puede llegar a hacer cambios en los resultados esperados de esta investigación.

2. MARCO TEÓRICO

Bio Crack: Es un insecticida a base de extractos de ajo y nim los cuales actúan como mensajeros químicos entre las diferentes especies biológicas para regular armonizar y mantener la interacción de especies en niveles de infestación donde no

Celapyr Ce: Es un concentrado emulsionable que actúa por contacto o ingestión. Es de rápida acción, baja residualidad y persistencia, seguro para las personas y el ambiente

13. 2.1 sanidad agrícola

La sanidad agrícola es un factor determinante para garantizar el buen funcionamiento de la planta, libres de enfermedades plagas y malezas. las cuales estas son las determinantes para hacer una planta deficiente y de baja calidad, por lo tanto, es necesario realizar aplicaciones de insecticidas al igual que tener una serie de buenas prácticas agrícola.

2.2 Concepto de sanidad agrícola

La sanidad vegetal constituye uno de los pilares fundamentales de la producción agrícola, ya que supone la defensa de los cultivos contra los daños producidos por las plagas y enfermedades que amenazan la calidad y la seguridad de nuestros alimentos. La protección

vegetal de los cultivos conlleva actuaciones en la **detección de las plagas**, el **diagnóstico de enfermedades vegetales**, su seguimiento, control y erradicación, aplicando las medidas permitidas en la normativa básica y de coordinación.

2.3 Manejo integrado de plagas (MIP)

El Manejo Integrado de Plagas (MIP) es un proceso que busca controlar plagas de manera sostenible, sin dañar el medio ambiente ni a las personas.

El manejo integrado de plagas (MIP) de *Scirtothrips dorsalis* consiste en una estrategia que combina prevención, observación, intervención, monitoreo y control biológico.

Prevención

- Utilizar técnicas que promuevan la biodiversidad en los cultivos
- Capacitarse en el muestreo

Observación

- Monitorear la plaga en base a umbrales de acción
- Utilizar trampas adhesivas para capturar la plaga y hacer un seguimiento de su población

Intervención

- Utilizar insecticidas con actividad de contacto o translaminar
- Alternar entre insecticidas con diferentes modos de acción para retrasar la resistencia
- Aplicar feromonas atrayentes

Control biológico

- Utilizar enemigos naturales como el fitoseido *Amblyseius swirskii* y el chinche depredador *Orius laevigatus*
- Utilizar hongos de insectos como *Purpureocillium lilacinum* y *Beauveria bassiana*

Consideraciones

- Tomar en cuenta consideraciones económicas, ambientales y sociales

- Rotar los mecanismos y/o modos de acción para no generar resistencia de la plaga
- Validar sustancias químicas, biológicas y biorracionales con pruebas de eficacia biológica

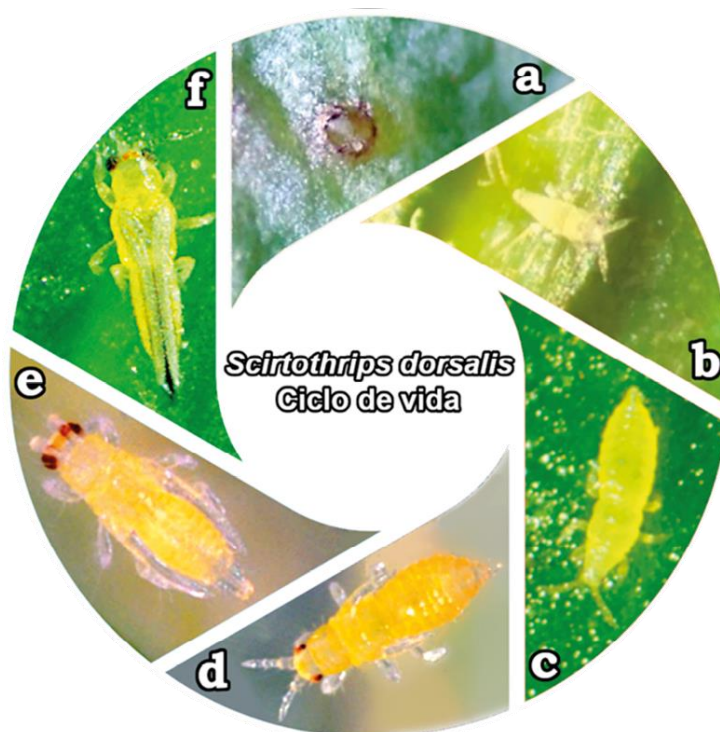
14. 2.1.1 CICLO DE VIDA

Según la investigación realizada por Netly Leal Leal, Carlos Illescas Riquelme y Samuel Pineda Guillermo Las hembras del trips *scirtothrips dorsalis* insertan el huevo en el tejido vegetal, por debajo de la cutícula y por encima de la epidermis, en el haz y envés de hojas o sobre los tallos de los brotes tiernos de las plantas hospederas (Fig. 1a), en ocasiones de manera parcialmente expuesta. Los huevos son ligeramente ovalados o de forma arriñonada (0.075 mm de longitud $\times$ 0.070 mm de ancho), de color blanco cremoso y eclosionan entre cuatro y seis días de incubación. El estado de ninfa pasa por dos instares que carecen de paquetes alares con una duración de seis a siete días. El primer instar mide entre 0.37 y 0.39 mm, es de color blanco amarillento, tiene ojos de color rojo y la parte posterior de su cuerpo termina en punta (Fig. 1b). La ninfa de segundo instar, es de color amarillo pálido y mide entre 0.68 y 0.71 mm (Fig. 1c).

El trips del chile presenta **dos etapas de vida en reposo: prepupa y pupa**. En la prepupa, las antenas se dirigen hacia el frente de la cabeza en forma de «V» y tiene paquetes alares que pueden llegar hasta la mitad del abdomen (Fig. 1d). En la pupa, las antenas se pliegan dorsalmente sobre el cuerpo, los paquetes alares pueden alcanzar más de dos tercios del abdomen y los ojos son de color marrón-rojizo (Fig. 1e). Los estados de prepupa y pupa miden entre 0.78 y 0.80 mm y su duración es de uno y dos a siete días, respectivamente, que

puede variar de acuerdo con el hospedante, temperatura y humedad en el ambiente. Estos estados de desarrollo se pueden encontrar en hojas, en las inserciones de los pedúnculos con el tallo, bajo los cálices de flores y frutos y entre la hojarasca en el suelo.

En el estado adulto mide alrededor de 1.5 mm, posee dos pares de alas plumosas y oscuras, cuerpo de color amarillo claro con bandas oscuras en la parte superior del abdomen y el primer segmento antenal de color claro que contrasta con el resto de los segmentos oscuros y viven de 20 a 25 días a 25 °C (Fig. 1f).



15. Figura 1. Ciclo de vida *Scirtothrips dorsalis*; a, huevo; b y c ninfas de primer y segundo instar, respectivamente; d y e, prepupa y pupa, respectivamente; f, adulto.

16. 2.1.2 DAÑOS

El trips del chile *Scirtothrips dorsalis* causa daños en los arándanos al alimentarse de las yemas de los brotes tiernos, lo que provoca su necrosis y caída.

Los daños que causa en los arándanos son:

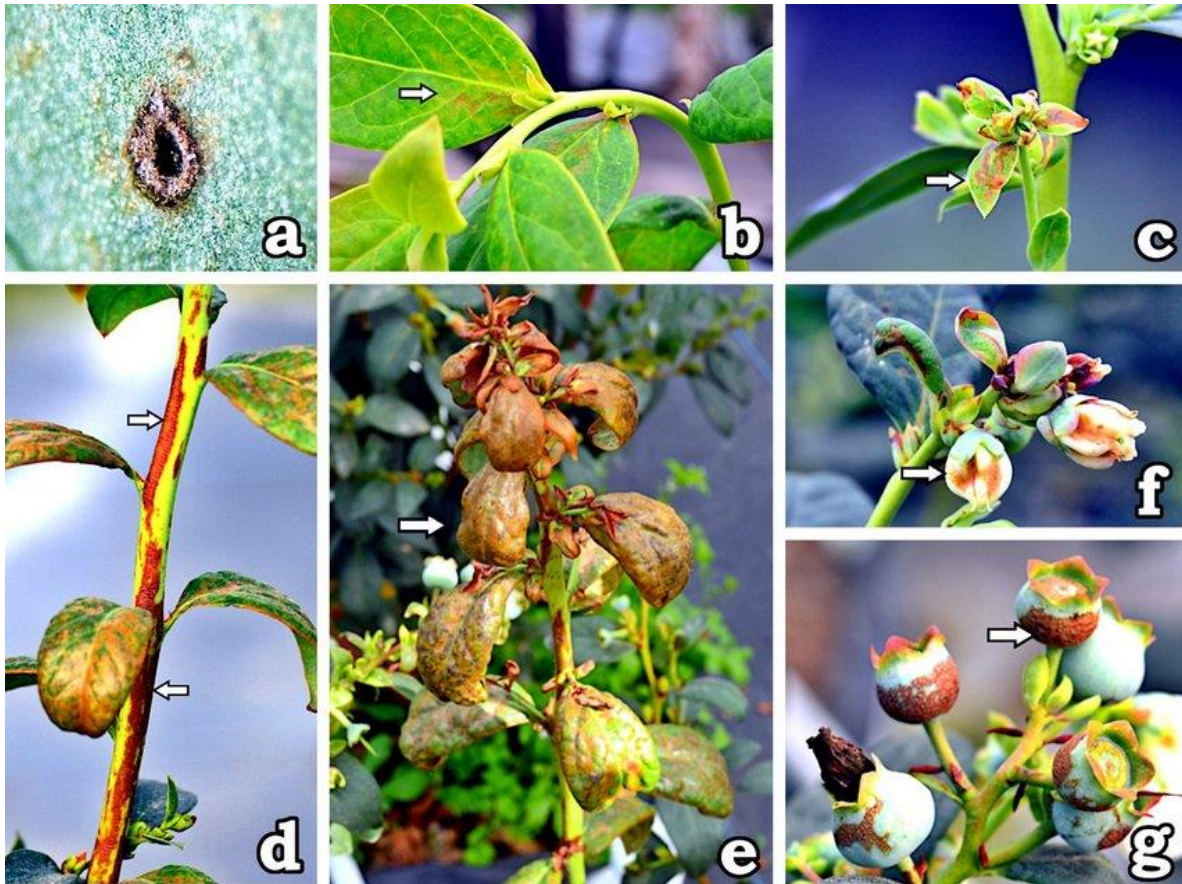
- Manchas cafés en las hojas
- Manchas y necrosis en los brotes y yemas
- Manchas y cicatrices en los tallos
- Cicatrices en los frutos
- Brotes con aspecto arrosetado
- Frutos y flores que caen
- Disminución de la capacidad de fotosíntesis

Scirtothrips dorsalis es una plaga invasora originaria de la India que se alimenta de las células de las plantas. Se reproduce rápidamente en condiciones climáticas adecuadas y en plantas hospederas.

este insecto representa una amenaza significativa, ya que se alimenta de brotes tiernos, hojas y flores de las plantas de arándano. Causa daños directos al consumir tejido vegetal y secreta enzimas que pueden provocar deformidades en las hojas y frutos. Además, el trips oriental es un vector potencial de virus perjudiciales para las plantas.

Daños causados por *Scirtothrips dorsalis* en plantas de arándano. a) Daño por oviposición, b) Manchas de color café en haz de hojas, c) Manchas y tejido necrosado en yemas y brotes, d) Manchas y cicatrices en tallo, e) Daño severo en hojas, brotes y tallos, f) Manchas y necrosis en botones y florales, g) Cicatrices en frutos.

Figura 2. DAÑO DE TRIPS EN ARANDANO



3. METODOLOGÍA

En el ámbito agrícola, la gestión adecuada de plagas es un factor crucial para asegurar la salud de las plantas y la calidad de los frutos, lo que influye directamente en el rendimiento de los cultivos y en la aceptación del producto por parte de los consumidores. En este contexto, la investigación sobre la efectividad de insecticidas específicos para el control de *Scirtothrips dorsalis* (trips), una plaga que afecta al cultivo de arándano (*Vaccinium myrtillus*), es de gran importancia para optimizar las prácticas agrícolas y mejorar la competitividad en el mercado, especialmente para los cultivos destinados a la exportación.

La elección de un insecticida adecuado no solo busca reducir las poblaciones de la plaga, sino también asegurar que las aplicaciones no afecten negativamente la salud de la planta, la biodiversidad local ni la seguridad de los consumidores. En este sentido, evaluar la efectividad de los productos en cuestión, así como las prácticas de aplicación, se convierte en un paso fundamental para garantizar el éxito de la intervención.

Selección del Área y Delimitación de la Zona de Evaluación:

Para llevar a cabo una evaluación precisa de la eficacia de los insecticidas, fue necesario seleccionar una zona representativa dentro del cultivo de arándano. La zona elegida se basó en varios factores clave, tales como las condiciones actuales de la planta, la ubicación geográfica del terreno y el umbral de infestación de plagas. Esta selección fue fundamental para asegurar que los resultados obtenidos fueran representativos y aplicables a la totalidad del cultivo.

La zona seleccionada debía reflejar condiciones similares a las que experimentan otras partes del cultivo, lo que garantizaría la validez de los resultados. Además, se consideraron aspectos como la accesibilidad del terreno y la capacidad para implementar las evaluaciones sin causar alteraciones significativas en el desarrollo del cultivo.

Metodología para Evaluación de la Eficacia de los Plaguicidas:

El enfoque de la investigación incluyó la comparación entre sistemas agrícolas tecnificados y tradicionales, lo que permitió observar cómo diferentes técnicas de manejo afectaban el desempeño de los insecticidas. Mientras que los sistemas tecnificados, que emplean tecnología avanzada y un manejo más controlado, permiten una aplicación más precisa, los sistemas tradicionales se basan en métodos más manuales, pero igualmente efectivos, en ciertas circunstancias.

El monitoreo de la plaga se realizó en un periodo determinado, el cual permitió evaluar la dinámica de la infestación y cómo los insecticidas afectaban a las poblaciones de *Scirtothrips dorsalis*. Durante este tiempo, se llevaron a cabo aplicaciones de plaguicidas, y se utilizaron varios insumos y equipos necesarios para garantizar que las dosis fueran las correctas y que las aplicaciones se realizaran de manera eficiente y segura.

Se empleó un equipo de protección adecuado, como guantes, gafas de seguridad y mascarillas, para proteger al personal encargado de las aplicaciones. Además, se utilizó una probeta de medición para asegurar la correcta dosificación de los plaguicidas antes de ser vertidos en la bomba de fumigación motorizada, que es el equipo principal para la distribución de los productos en el campo.

La dosificación fue precisa, con un total de 9 litros por aplicación. En el tratamiento 1, se utilizó el insecticida *Bio Crackle*, con una dosis de 50 ml, junto con *Action Buffer* (30 ml). El tratamiento 2 consistió en *Celapyr Ce* (25 ml) combinado con *Action Buffer* (30 ml). Para la evaluación de los efectos del control, se incluyó un tratamiento testigo, que consistió en la aplicación de agua, sin ningún plaguicida, para observar el comportamiento de las plantas en condiciones naturales y no intervenidas.

Factores y Variables que Influyen en la Evaluación:

Es importante reconocer que existen factores y variables que pueden influir en los resultados de la investigación. Entre ellos se encuentran las condiciones climáticas, como la temperatura, el viento y la humedad, que pueden afectar tanto la actividad de la plaga como la efectividad de los plaguicidas. Por ejemplo, temperaturas extremadamente altas o bajas pueden alterar la forma en que los insecticidas interactúan con las plantas o con los insectos, mientras que los vientos fuertes pueden afectar la distribución del producto aplicado. La humedad también juega un papel importante, ya que un exceso o escasez de agua en el ambiente puede influir en la absorción de los químicos por las plantas y la eficacia del tratamiento.

Evaluación y Monitoreo de los Resultados:

Para obtener datos representativos y fiables, la zona seleccionada para la evaluación se dividió en varias parcelas o surcos, y se utilizó una técnica de muestreo sistemático. Se estableció un total de tres surcos, de los cuales se seleccionaron de forma alterna, uno sí y uno no, para la aplicación de los tratamientos. Así, en cada grupo de tres surcos se incluyó un tratamiento con plaguicida, otro con el segundo insecticida y un surco sin aplicación, que serviría como testigo. Este diseño experimental permitió comparar los efectos de los dos tratamientos con el comportamiento del cultivo sin intervención.

A lo largo de 7 días, se monitorearon las parcelas, registrando la evolución de la población de *Scirtothrips dorsalis*, observando si había una reducción significativa en el número de insectos en los surcos tratados en comparación con el testigo. Además, se evaluó el estado de salud general de las plantas, observando aspectos como la calidad de las hojas, flores y frutos, para determinar si los insecticidas causaban efectos negativos en el desarrollo de las plantas.

Conclusión de la Evaluación:

Los resultados de la investigación proporcionaron información clave sobre la efectividad de los insecticidas utilizados para el control de *Scirtothrips dorsalis* en el cultivo de arándano. Los datos obtenidos a través del monitoreo y las observaciones indicaron cuál de los productos evaluados mostró un desempeño superior en términos de control de la plaga, sin causar efectos adversos significativos en el cultivo. La comparación entre los sistemas agrícolas tecnificados y tradicionales también permitió identificar qué enfoque resultó más adecuado para el control de esta plaga en particular, considerando los factores ambientales y las condiciones locales.

El análisis final de los resultados permitió hacer recomendaciones sobre las mejores prácticas de aplicación y la selección de productos para los cultivos de arándano, con el objetivo de mantener una planta sana, asegurar la calidad del fruto y garantizar su aceptación en los mercados internacionales.

Ensayo Extractos

INFORMACIÓN GENERAL	ENSAYOS	
Gasto: 300 L	1. Bio crack: 3 L/ha Action Buffer: 0.35 L/ha	2. Celapyr: 1.5 L/ha Action Buffer: 0.35 L/ha
Superficie/Tratamiento: 1 surco		
Variedad: Rocío		
Equipo: 3		
Tratamientos: 2 + 1 testigo		

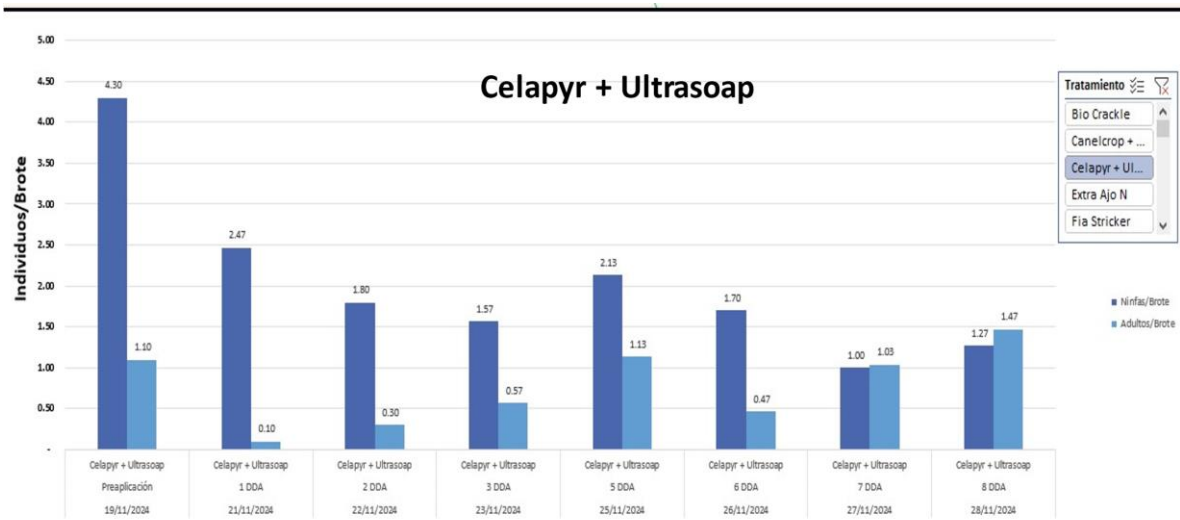


17. 4. RESULTADOS

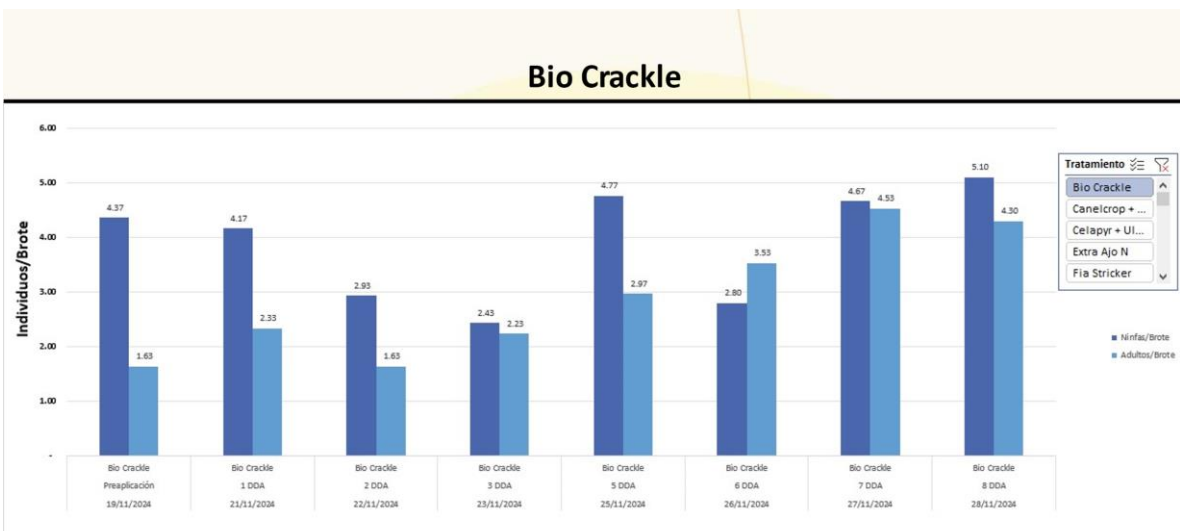
Las evaluaciones con mayor plaga por brote previo a aplicación fue la evaluación 1 a la cual se le agrego el tratamiento Bio crack, en segundo puesto con mayor plaga por brote fue la segunda evaluación en la cual se le aplico Celapyr Ce

De los cuales el producto que mayor resultado fue:

- 1- Ev1 Celapyr+ Action Buffer T1
- 2- Ev2 Bio crack + Action Buffer T2



1.
Celapyr: 1.5 L/ha
Action Buffer: 0.35 L/ha



1.
Biocrackle: 3 L/ha
Action Buffer: 0.35 L/ha

18. 5 CONCLUSIONES

La investigación llevada a cabo en este estudio tuvo como objetivo evaluar la efectividad de varios insecticidas en el control de *Scirtothrips dorsalis*, un insecto que representa una amenaza significativa para el cultivo de arándano (*Vaccinium myrtillus*), especialmente en aquellos destinados a la exportación. Entre los productos evaluados, uno de los que mostró mejores resultados fue *Celapyr Ce*, un insecticida a base de extractos naturales y piretrinas. Los resultados obtenidos fueron positivos, lo que sugiere que este producto puede reducir significativamente la población de *Scirtothrips dorsalis*, pero no erradicarla por completo.

El objetivo de este informe es detallar los hallazgos de la investigación, explicar los efectos observados en la reducción de la plaga y discutir las implicaciones de estos resultados para el manejo de plagas en cultivos de arándano, así como las consideraciones para su uso efectivo.

Efectividad de Celapyr Ce en el Control de *Scirtothrips dorsalis*

El análisis de los resultados mostró que *Celapyr Ce* fue altamente efectivo en la reducción de la población de *Scirtothrips dorsalis*, especialmente en comparación con el tratamiento testigo, que no recibió ningún tipo de plaguicida. En los surcos tratados con *Celapyr Ce*, se observó una disminución significativa en la cantidad de trips presentes en las plantas durante los siete días posteriores a la aplicación, lo que indica que el insecticida tuvo un impacto positivo en el control de la plaga.

El mecanismo de acción de *Celapyr Ce* se basa en su composición a base de extractos naturales y piretrinas, compuestos que son conocidos por sus propiedades insecticidas. Las piretrinas, que son derivados de flores de crisantemo, tienen un efecto paralizante sobre el sistema nervioso de los insectos, lo que les impide alimentarse y reproducirse, reduciendo así la población de la plaga. Además, su origen natural las hace una opción atractiva para los agricultores que buscan minimizar el impacto ambiental y la toxicidad para otros organismos no objetivos, como los polinizadores.

Reducción Significativa de la Población de Trips, Pero No Erradicación Completa

Aunque los resultados fueron positivos en términos de control de la plaga, es importante destacar que *Celapyr Ce* no logró erradicar por completo la población de *Scirtothrips dorsalis* en los cultivos de arándano. A pesar de la reducción significativa en la cantidad de trips observados en los surcos tratados, algunos insectos permanecieron activos, lo que sugiere que el tratamiento es eficaz pero no definitivo.

Este hallazgo resalta la naturaleza compleja del control de plagas, ya que incluso con el uso de un insecticida efectivo, como *Celapyr Ce*, no es posible eliminar por completo una plaga que tiene un ciclo de vida corto y una alta capacidad reproductiva. El trips tiene una capacidad notable para dispersarse rápidamente, lo que significa que aunque su población disminuya temporalmente debido al tratamiento, puede haber una reinfestación posterior, especialmente si las condiciones ambientales siguen siendo favorables para su desarrollo.

Duración y Efectividad a Largo Plazo

Otro factor relevante es la duración del efecto de *Celapyr Ce* sobre *Scirtothrips dorsalis*. Durante el periodo de observación de siete días, los efectos del insecticida fueron evidentes, con una disminución notable en la población de la plaga. Sin embargo, a medida que el tiempo pasaba, se empezó a observar un leve repunte en la cantidad de trips, lo que sugiere que el producto tiene una eficacia limitada en el tiempo. Este repunte podría estar relacionado con la reinfestación de insectos desde áreas cercanas, donde el tratamiento no fue aplicado, o con la resistencia parcial de algunas poblaciones del insecto al producto.

Es posible que sea necesario realizar aplicaciones adicionales a lo largo de la temporada de cultivo para mantener el control de la plaga. Esto resalta la importancia de implementar un manejo integrado de plagas (MIP), que combine el uso de insecticidas con otras estrategias de control, como la rotación de productos, el monitoreo constante de la población de trips y el uso de enemigos naturales del insecto.

Consideraciones sobre la Aplicación y Uso de Celapyr Ce

Uno de los puntos más destacados de este estudio fue la seguridad en el uso de *Celapyr Ce*. Debido a su composición basada en extractos naturales y piretrinas, el producto se presentó como una opción más amigable con el medio ambiente en comparación con otros insecticidas químicos. Además, las piretrinas tienen un bajo impacto sobre organismos benéficos, como abejas y otros polinizadores, lo que es una ventaja importante en cultivos como el arándano, que depende en gran medida de la polinización para obtener un buen rendimiento de frutos.

Sin embargo, aunque el producto es menos tóxico para los seres humanos y los animales en comparación con otros insecticidas sintéticos, sigue siendo fundamental tomar precauciones durante su aplicación. Se debe usar equipo de protección adecuado, como guantes, mascarillas y gafas, para evitar la exposición directa al producto durante el proceso de aplicación.

Además, el monitoreo constante de la plaga es esencial para ajustar las aplicaciones según sea necesario y evitar el uso excesivo de productos químicos, lo que podría resultar en un costo innecesario y en la potencial resistencia de la plaga.

Implicaciones para el Manejo de Plagas en Cultivos de Arándano

Los resultados de este estudio tienen importantes implicaciones para los productores de arándano, especialmente aquellos que cultivan esta fruta para la exportación. El control efectivo de *Scirtothrips dorsalis* es crucial para garantizar la calidad del fruto y cumplir con los estándares internacionales de los mercados de exportación. La disminución de la población de trips observada con el uso de *Celapyr Ce* puede ayudar a mejorar la apariencia de los frutos y prevenir el daño causado por la plaga, como la deformación de los frutos y la pérdida de producción.

Sin embargo, los productores deben ser conscientes de que el control de trips no debe depender exclusivamente de un solo insecticida. Como se mencionó anteriormente, la resistencia parcial de la plaga y la posibilidad de reinfestación requieren un enfoque más

amplio, que incluya técnicas como la rotación de cultivos, el uso de trampas para monitorear la plaga, y la liberación de enemigos naturales del trips, como ácaros depredadores.

Conclusiones Finales

En conclusión, la investigación demostró que *Celapyr Ce*, un insecticida a base de extractos naturales y piretrinas, es efectivo para reducir significativamente la población de *Scirtothrips dorsalis* en el cultivo de arándano. Si bien no logró erradicar por completo la plaga, su uso contribuyó a mantener la población de trips bajo control durante un periodo significativo, mejorando la salud de las plantas y la calidad de los frutos. A pesar de sus efectos positivos, se recomienda implementar un manejo integrado de plagas para asegurar un control continuo y sostenible de la plaga, minimizando al mismo tiempo el impacto ambiental y protegiendo a los organismos benéficos.

19. 6 BIBLIOGRAFÍA

20. Bibliografía

21. agricola, R. (08 de 05 de 2023). *Red agricola*. Obtenido de Red agricola: <https://redagricola.com/industria-de-arandanos-mexicanos-impulsa-desarrollo-de-variedades-mas-productivas-para-enfrentar-la-falta-de-mano-de-obra-en-los-campos/#:~:text=En%20cambio%2C%20actualmente%20el%20crecimiento,1.830%20y%20Guanajuato%20con%20970.>
22. ALTUS. (26 de 09 de 2023). *ALTUS*. Obtenido de ALTUS: [https://altusbio.com/es/control-biologico-del-trips-oriental-en-cultivos-de-arandano/#:~:text=El%20Desaf%C3%ADo%20%E2%80%93%20Trips%20Orienta%20\(Scirtothrips%20dorsalis\)%3A&text=Causa%20da%C3%B1os%20directos%20al%20consumir,virus%20perjudiciales%20para%2](https://altusbio.com/es/control-biologico-del-trips-oriental-en-cultivos-de-arandano/#:~:text=El%20Desaf%C3%ADo%20%E2%80%93%20Trips%20Orienta%20(Scirtothrips%20dorsalis)%3A&text=Causa%20da%C3%B1os%20directos%20al%20consumir,virus%20perjudiciales%20para%2)
23. MEXICO, G. D. (29 de 11 de 2023). *GOBIERNO DE MEXICO*. Obtenido de GOBIERNO DE MEXICO: <https://www.gob.mx/agricultura/prensa/mexico-octavo-exportador-mundial-de-arandano-mayoritariamente-azul-agricultura/#:~:text=Agricultura%20indic%C3%B3%20que%20en%20el,crecimiento%20de%2013.5%20por%20ciento.>
24. PRODUCEPAY. (23 de 05 de 2022). *PRODUCEPAY*. Obtenido de PRODUCEPAY: <https://producepay.com/es/el-blog/produccion-de-arandano-en-mexico-principales-regiones/#:~:text=Principales%20estados%20productores%20de%20ar%C3%A1ndano%20en%20M%C3%A9xico&text=De%20los%205%20estados%20con,Baja%20California%20con%20156%2C463%20pesos.>

25. 7ANEXOS



