



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



ESCUELA DE AGRICULTURA, SILVICULTURA, PESCA Y
VETERINARIA
CARRERA DE AGROPECUARIA

TRABAJO DE TITULACIÓN

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

INGENIERA AGROPECUARIA

TEMA:

Efectos en la producción del cultivo de toronja roja (*Citrus
paradisi*) ante la presencia del ácaro.

AUTORA:

Katalina Nagely Chimbo Siselama

TUTORA:

Ing. Gabriela Medina Pinoargote MBA.

BABAHOYO – LOS RÍOS - ECUADOR

2023

RESUMEN

Este trabajo abordó el tema sobre el efecto en la producción del cultivo de toronja roja (*Citrus paradisi*) ante la presencia de los ácaros. Es de mencionar que esta plaga realiza un daño potencial a la fruta hasta en un 80 % y que sus efectos los podemos visualizar en el rendimiento y calidad en la fruta de este cultivo. Esta plaga en las zonas citrícolas pasa de manera desapercibida, no se lleva una evaluación, monitoreo y un debido control, como si se lo realiza con los problemas de enfermedades, fertilización, malezas, riego y drenaje en el cultivo, sin tomar en cuenta que el daño ocasionado por los ácaros en el cultivo de toronja repercute en los estimativos de producción y que algunos productores de la fruta lo ven como un daño normal de esta especie frutal, y es que debido al desconocimiento y la falta de interés por mejorar su presentación y calidad, se afecta seriamente a la producción y precios al comercializarla de manera local o de exportación hacia los mercados norte americanos y europeos, en donde la fruta tiene buena demanda y aceptación por parte de los consumidores. En este trabajo se da alternativas para los daños que ocasionan los ácaros y de esta manera mejorar su producción, con la ayuda de un control basado en un programa fitosanitario adecuado y bien organizado de forma técnica para que el cultivo sea más eficiente en cuanto a el rendimiento, calidad y rentabilidad.

Palabras claves: cítricos, plaga, Calidad, daños, rendimiento.

SUMMARY

This work addressed the issue of the effect on the production of red grapefruit (*Citrus paradisi*) in the presence of mites. It is worth mentioning that this pest causes potential damage to the fruit of up to 80% and that its effects can be seen in the yield and quality of the fruit of this crop. This pest in citrus areas goes unnoticed, there is no evaluation, monitoring and proper control, as if it were done with the problems of diseases, fertilization, weeds, irrigation and drainage in the crop, without taking into account that The damage caused by mites in grapefruit cultivation has an impact on production estimates and some fruit producers see it as normal damage to this fruit species, due to ignorance and lack of interest in improving its presentation. And quality, production and prices are seriously affected when marketing it locally or for export to North American and European markets, where the fruit has good demand and acceptance by consumers. In this work, alternatives are given for the damage caused by mites and in this way improve their production, with the help of a control based on an adequate and well-organized phytosanitary program in a technical way so that the crop is more efficient in terms of performance, quality and profitability.

Keywords: citrus, pest, Quality, damage, performance.

ÍNDICE

RESUMEN.....	II
SUMMARY	III
I. INTRODUCCIÓN	1
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.3. JUSTIFICACIÓN	3
1.4. OBJETIVOS	4
1.4.1. Objetivo General.....	4
1.4.2. Objetivos Específicos	4
1.5. LINEA DE INVESTIGACIÓN.....	4
1.6. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	5
2. DESARROLLO	6
2.1. MARCO CONCEPTUAL	6
2.1.1. Origen del cultivo de toronja roja	6
2.1.1.1. El cultivo de toronja roja en el Ecuador	7
2.1.1.2. Clasificación Taxonómica de la toronja roja	8
2.1.2. Variedades de toronja roja.....	9
2.1.3. Producción de la toronja roja	10
2.1.4. Principales ácaros que afectan al cultivo de toronja roja	11
2.1.5. Daños y métodos de control de los ácaros en el cultivo de toronja roja..	13
2.1.5.1 Daños de los ácaros en el cultivo de toronja roja.....	13
2.1.5.2 Metodos de control de los ácaros en el cultivo de toronja roja.....	14
2.3. RESULTADOS	16
2.4. Discusión de Resultados	17
3. CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIÓN	18
3.1. Conclusiones	18
3.2. Recomendaciones	19
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	20

I. INTRODUCCIÓN

Dentro del cultivo de toronja (*Citrus paradisi*) los ácaros comprenden entre un 25 y 23 % de las especies plaga de mayor incidencia económica en las plantaciones de este cultivo. Muchas especies de ácaros en este cultivo han evolucionado desde la depredación a la que son sometidos para su control, hasta prácticamente adoptar todas las formas de explotación de recursos imaginables. Los ácaros han colonizado casi todos los hábitats terrestres, marinos y dulceacuícolas (Cabrera 2020).

Los ácaros producen una decoloración difusa y mate de la epidermis de los órganos en que vive, hojas, frutos y ramas tiernas. Los principales daños se producen al final del verano y en otoño, época en que causa importantes pérdidas de calidad en los frutos al decolorarlos y darles un aspecto mate (Syngenta 2020).

La alimentación de los ácaros debilita a la planta y causa un colapso mesofilo, visible en ambos lados de la hoja. El daño es caracterizado por un bronceado del área dañada y deformación en hojas. Es transmisor del virus de la leprosis cítrica, la cual causa una reducción en el rendimiento del cultivo y una muerte eventual de los árboles (Cabrera 2020).

La mayor cantidad de los daños son producidos sobre los frutos de toronja en sus primeros estadios del desarrollo. Los ácaros para su alimentación desde la cascara de la fruta, pica y succiona células de la epidermis con los estiletes de su aparato bucal. La evidencia visual de los daños se manifiesta por la decoloración o toma de un color café oscuro a negro cuando el ataque se ha realizado sobre frutos jóvenes, alcanzando grandes áreas o el fruto completo (Barrientos 2017).

Los ácaros son plagas polífagas que causan daños a nivel de las hojas y de los frutos, causando disminución en las cosechas. Por ello, es de gran importancia conocer a las plagas y buscar las mejores soluciones para su control (Adama 2023).

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El principal desafío en el cultivo de toronja roja radica en superar la falta de prácticas agronómicas adecuadas, junto con la carencia de tecnología para el control de plagas, así como para otras tareas esenciales como el riego, el drenaje, la fertilización y la implementación de medidas de control para contrarrestar la proliferación de ácaros. Los daños que los ácaros pueden causar en la calidad de la fruta durante la cosecha y comercialización son preocupantes, y representan desafíos importantes en la agricultura moderna en relación con el manejo de este cultivo.

Los ácaros en el cultivo de toronja roja representan un problema de gran relevancia y requiere la búsqueda de soluciones a través de la creación de nuevos materiales genéticos más eficaces y sostenibles con el fin de mejorar la producción de esta fruta de manera técnica y adecuada. Sin embargo, también se plantean inquietudes acerca de los posibles riesgos asociados con la facilidad con la que los ácaros pueden proliferar en las plantaciones, así como con la salud de los trabajadores y consumidores debido al uso de productos químicos inadecuados aplicados para solucionar el problema de los ácaros. Esto subraya la necesidad de una evaluación cuidadosa y una gestión responsable de los insumos agrícolas.

1.3. JUSTIFICACIÓN

La presente investigación bibliográfica tiene como objetivo final obtener información actualizada sobre la solución a una de las problemáticas que existe en el sector citrícola, con respecto a mejorar la producción y que el uso de insumos agrícolas o acaricidas utilizado por los productores del cultivo de toronja roja, cuenten con un programa de forma técnica para reducir los daños de ácaros en el cultivo. Se está permitiendo ser más eficientes en miras de mejorar la calidad y presentación de esta fruta de gran demanda, que es de gran importancia para los sectores citrícolas, sea este pequeño, mediano y gran productor, al igual que a las empresas que la utilizan como materia prima para elaborar otros productos alimentarios, de uso cosmético y salud.

Reduciendo los daños de ácaros en la toronja roja podemos disminuir los costos de producción, mejorar la calidad de la fruta, presentación y parámetros de producción a los diversos mercados locales e internacionales.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo General

Analizar los efectos en la producción del cultivo de toronja roja ante la presencia del ácaro.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Determinar los efectos ocasionados por ácaros en la producción de toronja roja.
- Establecer alternativas de control para mejorar la producción de toronja roja ante la presencia del ácaro.

1.5. LINEA DE INVESTIGACIÓN

Se están investigando varias aplicaciones, como identificar y buscar los métodos de control para mejorar, la protección del cultivo de toronja roja, contra los ácaros y la mejora de la calidad y cantidad de la fruta. Además, los nuevos insumos que pueden ayudar a los productores cítricos a monitorear las condiciones del cultivo y de otras condiciones en tiempo real al igual que los problemas fitosanitarios.

Dominio: Recursos agropecuarios, ambiente, biodiversidad y biotecnología.

Línea: Desarrollo agropecuario, agroindustrial sostenible y sustentable

Sublíneas: Agricultura sostenible y sustentable

1.6. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Este proyecto es de tipo documental debido a que es una investigación analítica y bibliográfica de carácter no experimental, a pesar de la poca información y las revisiones de conocimiento impartida en centros de estudio, universidades y productores de la toronja roja, sobre la importancia de los métodos y técnicas adecuados para poder ejecutar este trabajo, que servirá tanto para los pequeños, mediano y grandes productores de esta fruta sean locales e internacionales; es por ello que mediante investigaciones analizadas y sintetizadas se ha resumido toda la información teórica obtenida mediante páginas web, artículos científicos, artículos de periódicos, de revistas y visitas de campo.

2. DESARROLLO

2.1. MARCO CONCEPTUAL

2.1.1. Origen del cultivo de toronja roja

Es un híbrido natural de (*Citrus máxima*) y el naranjo (*Citrus Sinensis*) originario de China. Los términos grapefruit y pampelmusa se utilizan ampliamente como nombres vernáculos o comerciales, especialmente en la expresión zumo de pomelo, cuando se debería decir zumo de pomelo ya que el uso del término pomelo para designar este híbrido es un abuso de lenguaje, por confusión con el nombre de una de las dos especies madre, (*Citrus máxima*). En 1870, John A. Macdonald, un operador de Florida, vio en casa de sus vecinos este árbol deslumbrante de frutos dorados que se presentaba en racimos y lo compró (LIBERTYPRIM 2021).

De ahí el anglicismo grapefruit. A mediados del siglo XIX, fue un gran éxito para el cultivar Duncan, pero con muchas semillas. Fue en 1860 que Marsh desarrolló su propia variedad con pepitas más pequeñas, y a finales del siglo XIX este fruto se extendió hacia el oeste americano, donde otras mutaciones le permitieron soportar el frío. Así es como en Texas aparecieron la Red Ruby y las variedades de Pomelo de pulpa rosa (YARA 2022).

No se conoce con exactitud el origen del pomelo o llamado también toronja, aunque numerosas investigaciones señalan que se trata de un cruce natural entre el naranjo dulce y el pomelo (una especie diferente) producido en Barbados, en las Indias Occidentales. Desde allí, se extendió su cultivo por todo el Caribe, y posteriormente a los Estados Unidos, donde se comienza su producción a gran escala (MAG 2022).

A día de hoy, el cultivo de toronja roja se lleva a cabo en numerosos países siendo China, Estados Unidos y México los principales. Le siguen en importancia países como Sudáfrica, Tailandia, Turquía, Israel, India y Argentina (Syngenta 2020).

2.1.1.1. El cultivo de toronja roja en el Ecuador

En la Costa ecuatoriana existen unas 400 hectáreas de toronjas, sembradas en medio de cultivos de cacao y café, según el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). Luis Valencia, agricultor de la parroquia Majua, cantón Esmeraldas, tiene 30 árboles de toronjas en sus 16 hectáreas (Cabrera 2020).

Según el Ministerio de Agricultura y Ganadería, en este territorio están 10 500 de las 50 000 hectáreas de toronjas que se cultivan en el país. Esto equivale el 21 % de la producción. Los cantones Las Naves, Balsapamba, Caluma y Echeandía son los mayores productores de este cítrico (MAG 2022).

Para el director distrital del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), los agricultores producen entre 50 000 y 70 000 unidades por hectárea de cítricos entre estos tenemos naranja, mandarina y toronjas blanca y roja. Cultivar una hectárea de cítricos cuesta USD 600 y en el momento de la comercialización, el productor puede tener ingresos de hasta USD 900 por esa superficie cosechada, una vez cubiertos gastos operativos y mano de obra, pues todo depende de la fertilización y el cuidado (Mayorga 2022).

La producción anual en el Ecuador de (*Citrus paradisi*) variedad roja y blanca es de aproximadamente 5127 toneladas y el consumo de la pulpa genera desperdicios equivalentes a las cáscaras, en la toronja blanca ocasiona una pérdida total de 1.463 toneladas que es igual al 28,54 % de residuos y en la toronja roja 1.750 toneladas que es igual al 34,14 % dichos desechos pueden ser utilizados para la elaboración de productos con fines terapéuticos (Lozano 2022).

El cantón Caluma en la provincia de Bolívar es muy conocido por sus productos cítricos, pero su diversidad de climas amplía mucho más su potencial de productividad dando un vasto abanico de posibilidades de desarrollo sin depender de grandes extensiones de suelo, por esto su categorización de zonas para cultivos hortícolas y frutales que se puedan cultivar en espacios reducidos hace de este proyecto una buena base de información para los agricultores con pequeños terrenos (García 2021).

La plantación definitiva de toronja roja en el Ecuador desde su crecimiento debe permanecer en vivero entre 5- 8 meses después de injertar cuando la parte injertada tiene unas 10 hojas, se puede sembrar a una distancia de 5x5 metros. Se debe aplicar abono orgánico al momento de la siembra. Es muy importante mantener limpio alrededor de la planta. El crecimiento depende del abono que se le aplique. Se debe sembrar en pleno sol o con poca sombra. Mide 1 metro después de 1 año y después crece más rápido (ISHPINGO 2015).

2.1.1.2. Clasificación Taxonómica de la toronja roja

La toronja roja pertenece al género Citrus con aproximadamente 10 especies, no obstante, únicamente 6 de éstas se mencionan como cultivadas comercialmente.

Taxonomía	Nombre
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsidae
Orden	Sapindales
Familia	Rutaceae
Género	Citrus
Especie	paradisi

2.1.2. Variedades de toronja roja

Variedades pigmentadas: son toronjas con la pulpa de tono rosa y rojizo y deben su color al pigmento licopeno. Su popularidad y consumo se ha incrementado en las dos últimas décadas en muchos países. El llamativo color sólo se produce si las temperaturas de cultivo son elevadas (SAG 2020).

Thompson o Pink Marsh: fue la primera variedad pigmentada sin semillas y surgió por mutación espontánea de la variedad Marsh. Por ello, los frutos se asemejan a la citada variedad, aunque difiere en el color de su pulpa, ligeramente rosada, que tiende a desaparecer con el tiempo. Su zumo no adquiere coloración (Cabrera 2020).

Ruby, Redblush, Ruby Red, Red Marsh o Red Seedless: representa la variedad pigmentaria más cultivada, aunque pronto se verá superada por variedades más recientes. Estas toronjas surgen por mutación espontánea de la variedad Thompson con la que comparten similitud, aunque presenta mejor calidad y un mayor tono rojizo externo e interno. El fruto es de menor calibre que las variedades anteriores y tiene pocas o ninguna semilla (INIAP 2020).

Burgundy: es el fruto más pequeño y se cree que también se originó a partir de la variedad Thompson. Es una variedad tardía que se mantiene en el árbol hasta comienzos del verano en buenas condiciones. El color amarillo de su corteza lisa no se corresponde con el intenso tono marrón de la pulpa. Apenas tiene pepitas (1-2 por fruto) y su pulpa es firme, muy jugosa, con sabor dulce y nada amargo. Se considera de calidad inferior respecto a otras variedades pigmentadas, por lo que apenas se cultiva en la actualidad (MAG 2022).

Star Ruby: de tamaño medio, apenas tiene semillas (1-2 en algunos frutos). Su piel es muy delgada, fina y lisa, amarilla con tonalidades rojizas, y al ser consistente permite pelarlo. Su pulpa adquiere un color rojo intenso y proporciona abundante zumo de sabor más dulce y menos amargo que otros. Es un fruto que se deteriora muy rápido; mientras muchas variedades pueden almacenarse en

buenas condiciones durante varios meses, esta tiende a estropearse a las pocas semanas (Syngenta 2020).

Henderson, Ray Ruby y Rio Red. son las variedades más recientes y están destinadas a reemplazar a la Star Ruby, dado que sus frutos son de mayor tamaño y los árboles que los producen son más resistentes y manejables (MAG 2022).

2.1.3. Producción de la toronja roja

Nuevo León es el sexto productor de toronja en México; destina una superficie de 2.039 hectáreas con un volumen de producción anual de 10.085 toneladas. El cultivar sobresaliente es Río Red, con periodo de cosecha de noviembre a febrero. Es importante ofrecer a los productores cultivares que ofrezcan rendimiento y calidad para su comercialización (TECNOCENCIA 2023).

Las industrias procesadoras de jugos cítricos en Venezuela utilizan grandes cantidades de frutas y desechan como residuos sus cortezas, las cuales pueden ser empleadas como materia prima para la extracción de aceites esenciales. Según el Instituto Nacional de Estadística de Venezuela para el año 2021 (Anuario de Comercio Exterior, 2021), el país importó 347.497 kilos de aceites esenciales de cítricos, con un costo de 1.199.826 dólares, siendo los países de origen: Brasil, Estados Unidos, Argentina, España, Irlanda, Reino Unido, Alemania, Francia, México, Bélgica y Puerto Rico (Soto 2020).

Hoy en día el consumo de bebidas con alto contenido de azúcares, se relaciona con sobrepeso. Debido a esto los consumidores buscan cambiar sus hábitos de consumo con productos saludables. Por esto se realizó un trabajo para elaborar una bebida funcional adicionada de aceite esencial de toronja y aceite de linaza, aceites ricos en antioxidantes y ácidos grasos poliinsaturados, respectivamente. Ambos aceites fueron incluidos en una emulsión múltiple. La adición de aceite esencial en la emulsión múltiple mejoró las propiedades organolépticas de la bebida, comparada con una bebida sin emulsión. La bebida funcional fue mejor aceptada por los consumidores en la evaluación sensorial (Gallegos 2019).

Las producciones rurales en México ya están realizando asociaciones con el objetivo de iniciar con sus productos y demás productores de toronja como es el caso de la finca “Las Palomas” con comercializar toronja roja en fresco, mediante el establecimiento de una empacadora propia de los socios, utilizando la fruta de los mismos, con volúmenes anuales de 8500 toneladas. Sin embargo, se tiene como objetivo secundario el incursionar en mercados extranjeros (Juárez 2020).

2.1.4. Principales ácaros que afectan al cultivo de toronja roja

Entre los principales ácaros que se presentan ocasionando daño en el cultivo de toronja roja tenemos los siguientes: los de subclase de arácnidos de pequeño tamaño formada por numerosas especies. Podemos encontrarlos en todo tipo de hábitats y tienen una alimentación muy variada. Los ácaros fitófagos se alimentan generalmente de la primera capa de células de hojas y frutos, inyectando sustancias que digieren los tejidos celulares y posteriormente reabsorbiéndolas (INDAINATURE 2020).

Estos ácaros son una plaga de gran relevancia en los cítricos porque pueden producir grandes daños en hojas, brotes y frutos, y provocar importantes pérdidas económicas, debemos saber para evitar la plaga o detectarla lo más tempranamente posible y minimizar su impacto en nuestro cultivo (INIAP 2020).

Los principales ácaros que generan daños en el cultivo de toronja roja y en algunas otras especies de los cítricos, pueden variar de acuerdo a cada zona geográfica y a la realidad local de cada agricultor, así mismo los distintos tratamientos para su eficaz control (YARA 2022).

Los ácaros tienen un tamaño pequeño entre 0,3 a 0,6 mm. La forma del cuerpo suele ser oval redondeada, aunque entre las especies fitófagas las hay típicamente vermiformes. El número de patas en los estados de adulto y ninfa es generalmente de cuatro pares y tres en la larva (SAG 2020).

Los ácaros de esta clase respiran por tráqueas que se abren al exterior por medio de estigmas, pero existen grupos caracterizados por respirar a través del tegumento, por ósmosis, o bien por anaerobiosis (LIBERTYPRIM 2021).

***Panonychus citri* (Ácaro rojo):** se caracterizan porque puede atacar a todos los cítricos incluido el cultivo de toronja roja al igual que los cultivos de naranja dulce en todas sus variedades, como clementinos, y limoneros. Su ciclo biológico es completado en condiciones óptimas en un mes. Las picaduras del ácaro producen una decoloración difusa y mate de la epidermis de los órganos en que vive, hojas, frutos y ramas tiernas (SAG 2020). Ver en (Anexo 1).

Entre los principales daños se producen al final del verano y en otoño, época en que causa importantes pérdidas de calidad en los frutos al decolorarlos y darles un aspecto mate (YARA 2022).

***Tetranychus urticae* (Araña roja):** estos ácaros son particularmente dañinos en los clementinos por las graves y súbitas defoliaciones que puede llegar a producir. También en limonero es una grave plaga por desarrollar colonias. Una de las principales características es la producción de hilos de seda en las colonias. Desarrolla sus colonias en el envés de las hojas y la zona afectada toma una coloración amarillo-herrumbrosa, con una concavidad característica (SAG 2020).

El daño más característico es que el haz de la cascara se abomba y amarillea. Es muy importante en clementino y entre los principales daños en la planta de toronja tenemos los siguientes: Ver en (Anexo 2).

1.- Decoloración difusa y mate en hojas, frutos y ramas tiernas, producto de las picaduras del ácaro.

2.- Se desarrolla en colonias, principalmente en el envés de las hojas. Por tanto, es una de las plagas en cítricos más difíciles de combatir.

3.- La zona afectada toma una coloración amarillo-herrumbrosa de forma cóncava.

4.- Fuertes defoliaciones y depreciación de los frutos.

5.- La araña roja forma una gran cantidad de tela, que puede llegar a cubrir totalmente los frutos.

***Eryophis seldoni* (Ewing)** o ácaro de las maravillas viven en lugares protegidos y ataca principalmente las yemas de los limoneros y otras especies de cítricos, se dispersa por el árbol y ataca yemas, flores y frutos del limonero deformándolos considerablemente. La combinación de elevadas poblaciones con baja humedad ambiental y viento, o deficiente contenido en humedad de la planta por sequedad del suelo o deficiencias en el sistema radicular, puede producir fuertes defoliaciones. A diferencia del ácaro rojo las colonias de araña roja forman gran cantidad de tela (LIBERTYPRIM 2021). Ver en (Anexo 3).

2.1.5. Daños y métodos de control de los ácaros en el cultivo de toronja roja

2.1.5.1 Daños de los ácaros en el cultivo de toronja roja

Los ácaros en el cultivo de toronja roja al igual que los demás cítricos, constituyen el grupo más importante dentro de las especies plaga de las plantas cultivadas, después de los insectos. En centro y sur América se pueden generar pérdidas de hasta el 80 % de la producción, debido principalmente a su alto potencial reproductivo (INDAINATURE 2020).

Las picaduras del ácaro producen una decoloración difusa y mate de la epidermis de los órganos en que vive, hojas, frutos y ramas tiernas. Los principales daños se producen al final del verano y en otoño, época en que causa importantes pérdidas de calidad en los frutos al decolorarlos y darles un aspecto mate.

Los daños ocasionados por los ácaros comprenden entre un 15 y 20 % de las especies de plaga de mayor incidencia económica en los cultivos. Muchas líneas de ácaros han evolucionado desde la depredación que se le supone al arácnido primitivo, hasta prácticamente adoptar todas las formas de explotación de recursos imaginables (Sañay 2022).

Para el daño de los ácaros en la fruta se ha podido observar que esta plaga puede ocasionar daño en cualquier etapa fisiológica del desarrollo de la fruta desde la caída de los pétalos en la floración, hasta pocas semanas antes de la cosecha (Lozano 2022).

2.1.5.2 Metodos de control de los ácaros en el cultivo de toronja roja

Para el control del ácaro se puede aplicar acaricidas, siempre integrado a un programa de manejo sanitario del huerto. Además, se sugiere la implementación de las siguientes medidas de manejo (INIAP 2020).

- Adquirir las plantas para trasplante en viveros libres del ácaro.
- Revisar los árboles y fumigar con acaricida antes de trasplantar.
- Realizar podas sanitarias en los huertos
- Recolectar los frutos caídos de los árboles.
- Cosechar todos los frutos de la planta sin dejar remanentes.
- Realizar control de la roña de los cítricos, la verrugosis y el ataque de minador de los cítricos, porque las lesiones sirven de albergue y sitio de oviposición para los ácaros.
- Realizar el control de plantas hospederas del ácaro especialmente las malezas.

El manejo de los ácaros en el cultivo de toronja roja es complicado porque son organismos muy adaptables a las condiciones del medio, generan resistencia a los agroquímicos utilizados para su control y el reconocimiento de las especies asociadas a los diferentes cultivos es complejo, por lo que es relevante conocer los principales aspectos taxonómicos y biológicos de los ácaros (YARA 2022).

Entre las prácticas de manejo del acaro en el cultivo de toronja y los demás cítricos se basan en monitoreos de la plaga (ácaro) cada 15 días, revisando como mínimo 5 a 10 % de los árboles en cada plantación, de acuerdo con el tamaño de cada huerto. Si se encuentra la enfermedad en el huerto y hay un promedio mayor a tres ácaros por centímetro cuadrado es necesario efectuar el control del ácaro (LIBERTYPRIM 2021).

Entre las principales recomendaciones de manejo integrado de los ácaros se debe limitar la diseminación de algunas enfermedades, principalmente virus, transmitidas por ácaros. De esta manera el productor puede (YARA 2022):

- Disminuir el uso de agroquímicos de amplio espectro y evitar sobrecostos en fertilizantes y acaricidas que representan el 16 % de los costos totales de un cultivo de cítricos.
- Producir frutos de calidad con menos residuos tóxicos.

Para reducir el problema de los ácaros en el cultivo de toronja roja existen los siguientes métodos de control (Lozano 2022):

Control Cultural

- Desmalezado: eliminar las malezas que puedan servir como planta hospedera de los ácaros.
- Poda: con el objetivo de evitar la formación de condiciones ambientales favorables para el ácaro.
- Monitoreo: realizar un adecuado monitoreo de la población de la plaga y así determinar e implementar un programa de aplicaciones.
- Lavado de árboles: para eliminar los ácaros de las hojas.

Control Biológico

Los cítricos son, también, idóneos para experimentar técnicas de control biológico por conservación, en aquellos casos en que enemigos naturales nativos sean capaces de controlar plagas clave. Esto ocurre con los ácaros tetraníquidos, que centraron la atención de técnicos e investigadores de algunos institutos de investigaciones agrícolas (Juárez 2020).

Control Químico

- Rotación de plaguicidas: con el objetivo de evitar la resistencia de la plaga, se recomienda la aplicación de diversos productos de distintos mecanismos de acción, asegurando un eficiente uso de los plaguicidas. Ver en (Anexo 4 al 6) (YARA 2022).

2.2. MARCO METODOLÓGICO

Este presente trabajo de investigación titulado el efecto en la producción del cultivo de toronja roja (*Citrus paradisi*) ante la presencia del ácaro, corresponde al componente práctico del examen de carácter complejo en el cual se aplicó el método de investigación descriptiva complementándose con la técnica documental.

Para ello se recopiló la información de bibliotecas virtuales, textos actualizados, revistas, artículos, ponencias, congresos y materiales bibliográficos de carácter científico que aportaron al desarrollo de esta investigación documental.

2.3. RESULTADOS

Después de la investigación detallada se obtiene como resultado que el efecto en la producción del cultivo de toronja roja (*Citrus paradisi*) ante la presencia de los ácaros, se tiene referencia de que esta plaga ataca al cultivo de toronja roja desde las primeras etapas del desarrollo del fruto hasta la cosecha, como resultado de la presencia de los ácaros en el cultivo de toronja roja se ve afectada hasta en un 80 % de la producción por el daño de la fruta que es de un alto grado de importancia en el área agrícola para los productores de la toronja roja de las zonas cítricas donde se produce esta fruta y también del país. La necesidad en mejorar la parte fitosanitaria relacionada a los ácaros en el cultivo de toronja roja ayudarán a bajar las pérdidas en la producción de esta fruta que cada día aumenta su demanda y que con un buen control se aumentarán de manera eficiente los rendimientos y calidad de la fruta. Hay que considerar de que las áreas tecnificadas en este cultivo son muy pocas y que apenas un 30 % de los productores de toronja del país, llevan algún tipo de control en sus fincas para los daños ocasionados por los ácaros; Entre los principales métodos de control se destacan los métodos culturales, como el control de malezas, biológicos siempre y cuando existan enemigos naturales, y el más usado el químico con acaricidas apropiados y dosis adecuadas. Todas estas actividades agrícolas persiguen el objetivo de incrementar la producción de la fruta reduciendo el daño ocasionado por los ácaros, los cuales son: daños en las células que conforman la cascara de la fruta, teniendo en cuenta

el aumento de la gran demanda de la toronja roja, sea para consumo directo o para procesos agroindustriales y medicinales.

2.4. Discusión de Resultados

Concluido el trabajo de investigación puede denotar que el manejo agronómico del cultivo de toronja roja con respecto al daño ocasionado por los ácaros es muy poca, y esto puede ser la falta de conocimiento, de interés o instituciones gubernamentales en actualizar a los productores de esta fruta y de que este cultivo se convierta en un punto clave para las productoras de toronja roja que se dedican a este tipo de agricultura, con gran demanda y que requieren precisión para el control de ácaros, y así puedan lograr sus metas de producción y calidad de la fruta (INIAP 2020).

Las problemáticas de los daños ocasionados por los ácaros en el cultivo de toronja roja son de gran impacto en su producción ya que esta puede verse perjudicada hasta en un 80 % lo que impedirá una buena presencia de la fruta para su comercialización sea esta de manera local o internacional, evitando maximizar los procesos agrícolas del cultivo de toronja roja desde la siembra hasta la cosecha de cada año. Es por ello que asocio lo mencionado por autores y empresas citadas en este trabajo, como INIAP (2020), al señalar que los ácaros ocasionan fuertes daños en el cultivo de toronja roja y que estos ácaros repercuten generando pérdidas en la producción y serios problemas la rentabilidad del cultivo al momento de su comercialización.

En base al trabajo realizado se puede decir que los ácaros son responsables del daño en la presentación y por ende en la comercialización de la toronja roja, que repercute en la economía de los productores de la fruta; hay que realizar los controles de los ácaros de manera oportuna y utilizando el método de control de acuerdo a la incidencia de estos en el cultivo.

3. CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIÓN

3.1. Conclusiones

Después de la indagación en este trabajo de investigación que habla sobre el daño ocasionado por los ácaros en el cultivo de toronja roja y su efecto en la producción, el rendimiento y calidad de la fruta, se puede concluir lo siguiente:

- Los daños que realizan los ácaros en el cultivo de toronja roja se presentan en diferentes etapas fisiológicas del desarrollo de frutos.
- La falta de monitoreo y el desconocimiento por parte de los productores de toronja roja ante los daños ocasionados por los ácaros, desde su evaluación en las fincas hasta su respectivo control, ocasiona una reducción de hasta en un 80 % la producción de esta fruta.
- Los daños de los ácaros en las fincas productoras de esta fruta no están tecnificados y están disminuyendo su producción al momento de cosecha y comercialización, ya que la fruta presenta serios daños en sus cascara.
- Es de mencionar que para el control de los ácaros existen los siguientes: control cultural, control biológico y químico, pero el más usado es el químico por su eficiencia en el campo.

3.2. Recomendaciones

Después de realizar este trabajo de investigación sobre el daño ocasionado por los ácaros en el cultivo de toronja roja y su efecto en la producción, el rendimiento y calidad de la fruta, se puede realizar las recomendaciones siguientes:

- Controlar de manera adecuada los daños que realizan los ácaros en el cultivo de toronja roja en las diferentes etapas fisiológicas del desarrollo de la fruta y que están dañando actualmente su presentación.
- Hacer conocer a los productores de toronja roja que los daños ocasionados por los ácaros deben iniciar desde su evaluación en las fincas hasta su respectivo control, para evitar llegar al 80 % en las pérdidas de la producción.
- Hay que controlar el daño ocasionado por los ácaros en el cultivo de toronja roja ya que repercute en la presentación de la fruta, la misma que se la observa con daños en su cáscara repercutiendo en la imagen de la toronja al ser comercializada.
- Utilizar los acaricidas propicios y un programa de control, tales como el azufre micronizado al 80 %, tetradifon y abamectina, que son productos adecuados y que, con un programa para el control de los ácaros en las plantaciones cítricas, permite reducir las pérdidas en la producción, aumentando el volumen de comercialización de la fruta. (Anexo 5, 6 y 7).

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

AGROTERRA, 2020. Los ácaros de los cítricos. *Agroterra*, 12 de Junio 2020.

Availal at

https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf_plagas%20FBSVP-07-01-065-077.pdf

ADAMA, 2023. Acaros en el cultivo de citricos, 10 de julio 2023 Available at <https://www.adama.com/peru/es/blog/acaros-en-el-cultivo-de-citricos-en-peru>

BARRIENTOS, C. 2017. RECONOCIMIENTO Y MANEJO DE LAS PLAGAS Y ENFERMEDADES DE LOS CITRICOS. *PLAGAS Y ENFERMEDADES EN LOS CITRICOS*, 27Agosto 2017. Available at <http://gipcitricos.ivia.es/area/plagas-principales/tetraniquidos/acaro-rojo>

CABRERA, H. 2020. ÁCAROS DE IMPORTANCIA ECONÓMICA. *INIFAP*, 3 de Abril 2020. Available at <https://www.comenaranjas.com/es/blog/279-acaro-rojo-en-cultivos>

FERVALLE, 2021 Producción de cítricos y requerimientos climáticos para su producción, 6 de febrero 2021 disponible en. <https://www.fervalle.com/pomelo/>

GALLEGOS G. 2020. desarrollo de bebidas a base de toronja roja y linaza para el consumo humano. 5 de mayo 2020, disponible en <http://eprints.uanl.mx/23680/>

INDAINATURE 2020. Ácaros como combatirlos en el cultivo de cítricos, 4 de Junio 2020, disponible en <https://www.idainature.com/noticias/biocontrol-agricola/acaros-en-limonero-que-danos-causa-como-combatirlo/>

INIAP 2020 Repositorio de cultivos de la costa del Ecuador, 30 de Agosto 2020, disponible en <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/5667/1/iniapeepia2019PRODUCCI%C3%93NYSERVICIOS.pdf>

ISHPINGO 2015. guía practica para el cultivo de frutales en Ecuador, 16 de mayo 2015, disponible en <https://ishpingo.org/wp-content/uploads/2015/12/Guia-practica-para-el-cultivo-de-frutales-Guide-pratique-pour-la-culture-de-fruitiers.pdf>

JUÁREZ M. 2020. proyecto de exportación de toronja roja a países del exterior, 22 de diciembre 2020, disponible en http://dspace.uvaq.edu.mx:8080/jspui/bitstream/123456789/1540/1/Texto_completo.pdf

MAG 2022. Cultivo de toronja roja en el Ecuador, 20 de Junio 2022, disponible en https://www.google.com/search?client=avast-a-1&q=%C2%BFD%C3%B3nde+se+cultiva+la+toronja+en+Ecuador%3F&sa=X&ved=2ahUKEwjO_dLi77yAAxWIm2oFHct9BjMQzmd6BAgfEAY&biw=1366&bih=635&dpr=1

LIBERTYPRIM 2021. Toronja roja descripción del cultivo y anejo agronómico, 14 de Mayo 2021, disponible en <https://www.libertyprim.com/es/lexique-familles/102/toronja-lexique-des-citricos.htm>

LOZANO B. 2022 Estudio comparativo de polifenoles totales y actividad antioxidante de las cáscaras de Citrus paradisi variedad roja y blanca, 14 marzo 2022, disponible en <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/61516>

PORTALFRUTICOLA 2020. Guía básica de plagas y enfermedades de los cítricos. 25 de Marzo 2020. disponible en <https://www.portalfruticola.com/noticias/2020/03/25/guia-basica-de-plagas-y-enfermedades-de-los-citricos/>

MAYORGA E. Producción de cítricos en el Ecuador. 20 Junio 2022. disponible en <https://ceap.espol.edu.ec/es/content/cuatro-cantones-de-bol%C3%ADvar-cultivan-el-21-de-naranjas-que-consume-el-pa%C3%ADs>

- SAG 2020. Cultivo de toronja características agronómicas y manejo del cultivo. 26 de octubre 2020, disponible en <https://dicta.gob.hn/files/2005,-El-cultivo-de-la-toronja,-G.pdf>
- SAÑAY D. 2022. importancia de los ácaros en los cítricos. 16 de enero 2022, disponible en <http://190.15.129.146/handle/49000/11381>
- SYNGENTA. 2020. Control de acaros en los citricos. *Syngenta Edicion* , 4 de Septiembre 2020. <https://www.syngenta.es/plagas/acaros-en-citricos>
- SOTO L. 2020. Caracterización química del aceite esencial de toronja (Citrus paradisi L.) 30 de agosto 2020. Disponible en https://www.researchgate.net/profile/Betzabe-Sulbaran/publication/288379505_Chemical_characterization_of_essential_oils_of_grapefruit_Citrus_paradisi_L/links/56905b5e08aee91f69a16dfa/Chemical-characterization-of-essential-oils-of-grapefruit-Citrus-paradisi-L.pdf
- YARA 2022. Manejo de cítricos, origen, descripción, suelo, riego y fitosanitario, 25 de Julio 2022, disponible en <https://www.yara.com.ec/nutricion-vegetal/citricos/principios-agronicos/>

ANEXOS

ANEXO 1 .- *Panonychus citri* (Ácaro rojo)



ANEXO 2 .- *Tetranychus urticae* (Araña roja)



ANEXO 3 .- *Eryophis seldoni* (Ewing)



ANEXO 4 .- AZUFRE MICRONIZADO IA. AZUFRE CON DOSIS DE 1 A 3 Kg/Ha.

**AZUFRE ESPOLVOREO
FUNGICIDA Y ACARICIDA**



ANEXO 5.- ACARICIDA THERON IA. TETRADIFON CON DOSIS DE 1.5 A 2 LITROS/Ha.



ANEXO 6.- VERTIMEX IA. ABAMECTINA EN DOSIS DE 0.3 A 0.5 Lts. /Ha



ANEXO 7.- PROGRAMA DE LABORES AGRÍCOLAS PARA EL CONTROL DE ÁCAROS EN EL CULTIVO DE TORONJA ROJA

PROGRAMA DE LABORES CULTURALES PARA EL CONTROL DE ACAROS EN EL CULTIVO DE TORONJA ROJA

ACARICIDAS	DOSIS/Ha.	ENERO	FEB.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUN.	JUL.	AGOT.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	CICLOS/PROD.
AZUFRE MICRONIZADO	1-3 Kg.	X			X									2
THERON	1,5-2 Lts			X							X			2
VERTIMEX	0,3-0,5Lts.		X									X		2
AGRAL	0,5		X		X							X		3
TRITON X 45	0,75	X		X							X			3
TOTAL CICLOS/AÑO														6

Elaborado por: La Autora

ANEXO 8 PRINCIPALES EMULSIFICANTES A USAR JUNTO A LOS ACARICIDAS COMO SON AGRAL 90 Y TRITÓN X 45

