



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



**ESCUELA DE AGRICULTURA, SILVICULTURA, PESCA Y
VETERINARIA**

CARRERA DE AGRONOMIA

TRABAJO DE TITULACIÓN

Componente práctico del Examen de carácter Complexivo,
presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito
previo para obtener el título de:

INGENIERO AGRONOMO

Tema:

Principales métodos de control del “*Phytophthora palmivora*” en el
cultivo de papaya “*Carica papaya*” en el Ecuador

Autor:

Anthony Valentín Carpio Márquez

Tutor:

Ing.Agr. Xavier Alberto Gutiérrez Mora M.A.E

Babahoyo - Los Ríos - Ecuador

2023

RESUMEN

La papaya es una fruta originaria de México, es un producto con gran acogida para el consumo de las personas amantes de las frutas, sin embargo, en su cultivo se debe tener precaución por los diferentes agentes patógenos que pueden causar enfermedad y pérdidas de producción. Por ello el caso de estudio tiene como objetivo

o detallar los principales métodos de control de la "*Phytophthora palmivora*" en el cultivo de papaya en el Ecuador. Su metodología fue de carácter exploratorio, con análisis documental de instrumentos como tesis, artículos, y documentos bibliográficos relacionados al tema de estudio. Las conclusiones arrojaron que hay varios métodos de control, como el general, biológico, químico y cultural, todos enfocados en el tratamiento de la fruta para evitar la pérdida; el método general, biológico y cultural se centran en el cuidado de la planta y separación de los productos sanos de los infectados, cuidado el terreno de plantación, por otro lado, el control químico se basa en el uso de fungicidas que combaten la plaga directamente, utilizado cuando ya el producto presenta daños avanzados.

Palabras claves: Métodos de control, "*Phytophthora palmivora*", control químico, control biológico.

ABSTRACT

Papaya is a fruit native to Mexico, it is a product with great reception for the consumption of people who love fruit, however, caution must be exercised in its cultivation due to the different pathogens that can cause disease and production losses. Therefore, the case study aims to detail the main control methods of "*Phytophthora palmivora*" in papaya cultivation in Ecuador. Its methodology was exploratory in nature, with documentary analysis of instruments such as theses, articles, and bibliographic documents related to the subject of study. The conclusions showed that there are several control methods, such as the general, biological, chemical and cultural, all focused on the treatment of the fruit to avoid loss; the general, biological and cultural method focuses on the care of the plant and separation of the healthy products from the blows, care of the planting land, on the other hand, the chemical control is based on the use of fungicides that fight the pest directly , used when the product already has advanced damage.

Keywords: Control methods, "*Phytophthora palmivora*", chemical control, biological control.

INDICE

RESUMEN	IV
ABSTRACT	V
1. Textualización.....	7
1.1. Introducción	7
1.1. Definición del tema caso de estudio.....	3
1.2. Plantamiento del Problema.	3
1.3. Justificación.....	4
1.4. Objetivos.....	5
1.4.1. <i>Objetivo General</i>	5
1.4.2 <i>Objetivos específicos</i>	5
1.5. Línea de investigación.....	6
CAPITULO II	7
2.1. Fundamentación teórica.....	7
2.1.1. <i>Antecedentes</i>	7
2.1.2. <i>Etiología de la papaya</i>	7
2.1.3. <i>Producción de Papaya en el Ecuador</i>	8
2.1.4. <i>Maduración de la papaya</i>	8
2.1.5. <i>“Phytophthora palmivora”</i>	9
2.1.6. <i>Clasificación taxonómica</i>	9
2.1.7. <i>Características morfológicas</i>	9
2.1.8. <i>Ciclo biológico</i>	10
2.1.9. <i>Dispersión de “Phytophthora palmivora”</i>	10
2.1.10. <i>Control de “Phytophthora palmivora” en la papaya</i>	11
2.2. Hipótesis.....	14

CAPITULO III	15
3.1. Metodología de la investigación	15
3.1.1. Recursos bibliográficos	15
3.1.2. Modalidad y tipo de investigación.....	15
3.1.3. Tipos de métodos.....	15
3.1.4. Técnicas.....	16
3.1.5. Materiales y equipos	16
CAPITULO IV	16
4.1. Resultados	16
4.2. Discusión de resultados	17
CAPITULO V	18
5.1. Conclusiones.....	18
5.2. Recomendaciones.....	19
Referencias	20
Anexos	22

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 -Índice de maduración de la papaya	22
Figura 2 - Tallo deshidratado de papaya	29
Figura 3 - Raíz necrótica de papaya.....	29
Figura 4 - Fruta con esporulación blanca	23

1. CONTEXTUALIZACION

1.1 INTRODUCCIÓN

La Papaya o Carica papaya (nombre en latín) es una planta de la familia de las caricáceas originaria de América Tropical, en concreto del sur de México donde se la relacionaba con la fertilidad. Su fruto es la papaya o también denominada papayo, papayón, fruta bomba, melón de árbol, lechosa, mamón, melón papaya. (Colcha, 2018)

De acuerdo a Cruz (2020) la producción de papaya destinada para exportación se estima en 400 hectáreas con tendencia a aumentar, generando a su vez numerosas fuentes de empleo para los comuneros de Quevedo, Santa Elena, Los Ríos y Santo Domingo. De esta variedad, los exportadores ecuatorianos pretenden colocar semanalmente en los supermercados estadounidenses 100 toneladas de la fruta.

Sin embargo, a pesar de ser una fruta que se comercializa a gran escala a varios países, así como otros cultivos, la disminución de los rendimientos obtenidos en este cultivo se debe a varios factores, entre ellos por la contaminación de enfermedades y plagas causadas por bacterias u oomicetos como la "*Phytophthora palmivora*".

Actualmente se han descrito varias cepas de "*Phytophthora palmivora*" debido a la variación morfológica y de infección. Se caracteriza por tener un micelio alargado y bien desarrollado. Contiene esporangios en simpodios que se encuentran bien

desarrollados, crecen de forma abundante, son prominentes y terminales. Se reproducen de manera asexual y sexual mediante zoosporas biflageladas que se desarrollan dentro de clamidosporas en forma papilada. (Ronquillo, 2018)

“Phytophthora palmivora”, produce esporangios que son salpicados a nuevos hospedantes o tejidos sanos, provocando pudrición del brote que se inicia en la parte superior de la copa. En la India, la incidencia de la pudrición del cogollo en coco se correlaciona con un periodo de 2 a 6 meses de fuertes tormentas o huracanes. La *“Phytophthora palmivora”* pueden infectar el fruto de papaya en cualquier estadio de su desarrollo, conforme la enfermedad progresa, el fruto cambia de color y textura hasta terminar en el suelo el cual constituye un reservorio de inóculo para posteriores infecciones; también puede afectar el tronco, fruto y raíz. (Butler E. , 2021)

1.1. Definición del tema caso de estudio

Este caso de estudio fue desarrollado con la finalidad de detallar los métodos de control que son empleados para el cultivo de papaya en Ecuador.

1.2. Plantamiento del Problema.

La papaya es una fruta que tiene gran importancia económica y social en el Ecuador, debido al valor de producción, divisas que aporta la exportación y por la generación de trabajo, a pesar de ello, el beneficio y la producción son precarias, por lo que en situaciones la calidad del producto es deficiente. En ese sentido, también se han evidenciado que entre los principales problemas fitosanitarios que la papaya presenta es causada por "*Phytophthora palmivora*".

En la actualidad existen moléculas de origen orgánicas, que son eco-amigables y pueden ser satisfactorias en el control de estos patógenos, por lo que su efecto debe ser comprobado sobre estos hongos especializados, de tal manera que sea posible ampliar las alternativas de control químico en las plantaciones.

Existen gran cantidad de productos fungicidas que no tienen respaldos técnicos y que ofrecen al productor encareciendo el cultivo sin que realmente se consiga el efecto de reducir la enfermedad. Los agentes de pudrición de la papaya, sobre todo la

“Phytophthora palmivora”, son altamente específicos, lo que como respuesta significa que al alterar la biodiversidad característica de huertas tradicionales.

Estos se conviertan en un monocultivo más extenso y el hongo puede desarrollarse sin competencia, manejando solamente con métodos culturales puede ser más complejo. Por lo general, las prácticas biológicas y culturales puede ayudar a reducir la infección, en el caso de epidemias, por condiciones críticas, se necesita la aplicación de fungicidas para minimizar la enfermedad.

1.3. Justificación

La presente investigación es de gran relevancia porque en el cultivo de cualquier producto agrícola es necesario que se manejen las técnicas apropiadas para poder prevenir y combatir patógenos que pueden afectar el desarrollo efectivo de la producción, en este caso, de la papaya, considerando que es una fruta que se comercializa y trae consigo beneficios para sus productores.

La evaluación del control aplicado para la *“Phytophthora palmivora”* en el cultivo de papayas permitirá que se tenga un amplio conocimiento de los tipos de controles que pueden ayudar a mejorar a la fruta durante el su proceso de crecimiento, lo que, a su vez, implica una inversión favorecedora, y puede prevenir pérdidas tanto económicas como de producción por la falta de control.

Los beneficiarios directos son en primer lugar los productores de papayas y con ellos toda la cadena productiva. En segundo, pero no menos importante lugar está el ambiente, pues este tipo de investigaciones apunta a un uso racional y, moderado de algunos controles, pero en este caso al control con agroquímicos.

Este estudio sirve como guía para aquellas personas que muestren interés en realizar algún tipo de investigación que se enfoquen en las variables planteadas, al considerar bien estructurado nuestro proyecto, será un referente apropiado para tomar información que lleguen a necesitar.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

- Detallar los principales métodos de control de la “*Phytophthora palmivora*” en el cultivo de papaya en el Ecuador.

1.4.2. Objetivos específicos

- Identificar las características que posee la “*Phytophthora palmivora*” en el cultivo de papaya.
- Detallar los principales métodos de control para combatir la “*Phytophthora palmivora*” en el cultivo de papaya.

1.5. Línea de investigación

El estudio de caso se enmarca en la línea de investigación Recursos Agropecuarios, de la carrera de Ciencias Agronómicas de la Facultad de Ciencias Agropecuarias debido a que los recursos que se utilizaron están enfocados en la de información del tema de estudio mediante la técnica investigativa aplicada.

Como sub-línea de investigación se utilizó Desarrollo Agropecuario Agroindustrial, puesto que su enfoque se da en detallar los métodos utilizados para el control de la "*Phytophthora palmivora*" en el cultivo de la papa en Ecuador; acompañada de la otra sub-línea que es Agricultura Sostenible y Sustentable, porque por medio de los métodos que son utilizados en este tipo de cultivos se busca que la planta se desarrolle de manera natural y que no afecte al medio ambiente.

CAPITULO II

2.1. Marco Teórico.

2.1.1. Antecedentes

El Ecuador se ubica como el país número 22 en producción de *papaya* (*Carica papaya*) en el mundo, con una participación promedio anual de 2.3%, equivalente a 81.3 mil toneladas métricas, las pérdidas pueden variar de un 10% a 80%. se producen desde el momento de la recolección hasta el embalaje, almacenamiento, transporte, venta al por menor y consumo. (Carrero, 2018)

A pesar de ello, se han evidenciado varios patógenos que inciden en el crecimiento sano de esta fruta, uno de ellas es la "*Phytophthora palmivora*", esta puede infectar el fruto de papaya en cualquier estadio de su desarrollo, conforme la enfermedad progresa, el fruto cambia de color y textura hasta terminar en el suelo el cual constituye un reservorio de inóculo para posteriores infecciones. (Montufar, 2020)

2.1.2. Etiología de la papaya

La papaya es considerada como una especie originaria de América Central, perteneciente a Caricáceas, una familia pequeña compuesta por seis géneros. Es una fruta que se desarrolla en casi todas las áreas tropicales del mundo (Dennis, 2021). Los principales países productores son Brasil, India y México, esta fruta posee propiedades

nutricionales, digestivas y medicinales. Maneja un periodo corto entre siembra y cosecha, además tiene un alto rendimiento ya que la producción es continua. (Cruz, 2019, pág. 8)

Guzmán (2018) define a la papaya como una fruta climatérica por lo que es altamente perecedera y susceptible al ataque de microorganismos patógenos, que causan grandes pérdidas en postcosecha. Además, afirman que la conservación de la papaya (Carica papaya) se lleva a cabo durante periodos máximos de 2 a 4 semanas entre 8 y 10°C, o de 5 a 7 días si la temperatura es de 22°C.

2.1.3. Producción de Papaya en el Ecuador

En el Ecuador las principales zonas de cultivo de papaya se encuentran: La provincia de Manabí (San Mateo, El Carmen, Chone), Los Ríos (Quevedo), Santo Domingo. Las principales zonas de cultivo en la Provincia del Guayas son: Yaguachi, El Empalme, Chongón y la Península de Santa Elena. Además, existen pequeños cultivos en algunas provincias del oriente ecuatoriano como Napo, Pastaza y Sucumbíos. (Rodríguez G. , 2020)

2.1.4. Maduración de la papaya

Los frutos adquieren sus propiedades características cuando maduran, además el fenómeno de la maduración provoca cambios importantes como el ablandamiento de la textura, el desarrollo de calor y la síntesis de una amplia gama de compuestos orgánicos que constituyen el aroma y el gusto característico. (Chemonics Internacional Inc, 2019)

El estado de madurez de las papayas indica si deben exponerse al etileno. Las papayas que están completamente maduras en el momento de su cosecha no deben madurarse si se van a almacenar durante un período prolongado de tiempo. Por el contrario, las papayas que cuentan con un estado de madurez comercial mínimo se beneficiarán de las ventajas de un tratamiento con etileno: su textura y color mejorarán. (Gil, 2020)

2.1.5. “*Phytophthora palmivora*”

Se caracteriza por tener un micelio alargado y bien desarrollado. Contiene esporangios en simpodios que se encuentran bien desarrollados, crecen de forma abundante, son prominentes y terminales. Se reproducen de manera asexual y sexual mediante zoosporas biflageladas que se desarrollan dentro de clamidosporas en forma papilada. (Butler, *Phytophthora palmivora* , 2018)

2.1.6. Clasificación taxonómica

- Clase: Oomycetes
- Orden: Peronosporales
- Familia: Peronosporaceae
- Género: *Phytophthora*
- Especie: *Phytophthora palmivora*

2.1.7. Características morfológicas

“*Phytophthora palmivora*”, es una especie, forma oosporas ligeramente apleróticas. El oogonio y la oospora son esféricos, con un diámetro de 17 a 29 μm . El

anteridio es anfígeno, con un diámetro de 12 a 16 μm . Presenta esporangios papilados, elipsoides con un pedicelo corto, y tamaño promedio de 37.1 μm x 52 μm . El diámetro promedio de las clamidosporas es de 42,4 μm . Estas se observan frecuentemente sobre las lesiones en el tejido enfermo, y son características de esta especie. (Rodríguez E. , 2020)

2.1.8. Ciclo biológico

“*Phytophthora palmivora*”, produce un micelio vegetativo, cenocítico diploide y clamidosporas resistentes de pared gruesa, que se separan del micelio en el suelo. La reproducción asexual involucra la formación de esporangios en presencia de agua. Las zoosporas (10-40 por esporangio) se producen dentro del esporangio y son liberadas por medio de la pared esporangial a nivel de la papila, la cual se disuelve. Las zoosporas son altamente móviles y tienen dos flagelos. Pueden agruparse (agregado) en respuesta a un determinado estímulo, como los exudados de la planta. Posteriormente, forman quistes. (Valarezo, 2021)

2.1.9. Dispersión de “*Phytophthora palmivora*”

Según Aguilar (2020) la “*Phytophthora palmivora*”, puede dispersarse por el uso de suelos contaminados, herramientas de trabajo, equipos agrícolas, plantas y probablemente por el agua durante las tormentas. El patógeno entra el tallo a través de heridas y causa la desintegración de la yema apical.

La dispersión de *Phytophthora* por el viento o el agua se logra mediante esporangios asexuales, que se desarrollan en los extremos de las puntas de las hifas especializadas. La alta humedad y las salpicaduras de agua, ayudan a que las zoosporas

se propaguen de una planta a otra además, las zoosporas de *P. palmivora* pueden ser diseminadas por el uso de suelos contaminados, herramientas de trabajo, equipos agrícolas, plantas, insectos y otros animales que contribuyen a llevar la infección a los frutos sanos y a otras partes de la planta. (Butler, 2017)

2.1.10. Control de “*Phytophthora palmivora*” en la papaya

Según Aviles (2019) la marchitez de la Papaya es causada principalmente por “*Phytophthora palmivora*”.

Esta enfermedad se caracteriza por la presencia de tallos deshidratados hacia el ápice de crecimiento mostrando marchitez de las hojas. Como podemos observar en Figura 1 - Tallo deshidratado de papaya

Las raíces de esta planta muestran una apariencia necrótica y acuosa (pudrición) que fácilmente se descortezan y el centro de la raíz también se necrosa. Como podemos observar en Figura 2 - Raíz necrótica de papaya

Los frutos muestran esporulación abundante de color blanco en el pedicelo, o sobre los mismos frutos especialmente en la parte cercana al ápice. Como podemos observar en Figura 4 – frutas con esporulación blanca.

De acuerdo a Martínez (2019) el control de “*Phytophthora palmivora*” puede darse de varias formas:

Control general:

- Implica, riego controlado.
- Poda para el aumento del flujo de aire y disminución de humedad.

- Evitar que las plantaciones sean en lugares propensos a inundaciones.

Control cultural:

- Se necesita el acolchado para que se reduzca la cantidad de esporas liberadas por la lluvia.
- Eliminación completa de plantas y materiales huéspedes infectados, y también el uso de cultivos complementarios.

Control biológico:

- Eliminar en la medida de lo posible los frutos infectados y evitar dejarlos tirados en el campo, pues de ahí vendrán las infecciones cuando existan condiciones favorables para la aparición del patógeno.
- Evitar encharcamientos, para ello se debe nivelar el terreno.
- Levantar camas a fin de evitar el contacto del agua con la corona de la planta en caso de que ocurrieran encharcamientos.
- Si hay presencia de la enfermedad causando marchitez evitar riego pesados.

Control químico:

Preventivo:

- Aplicación de Ácido Fosforoso o fosfitos de potasio, a dosis de 1.0 lt por hectárea, especialmente si la plantación es joven y coincide con la época de abundante lluvia.

- Se pueden realizar aplicaciones de Silicio 4 veces cada 15 días a dosis de 1.0 lts por hectárea asperjando el follaje.

Sistémico:

- Las aplicaciones de Mefenoxam, Fosetil Al, Mandipropamid han mostrado buen control de la enfermedad, para ello se puede aplicar en manchones al inicio de la enfermedad alguno de los productos señalados a dosis de 1mL por litro de agua, y si se observa una incidencia superior al 5 a 6% deberá aplicarse a la totalidad de la parcela en el goteo a las dosis señaladas en etiqueta. (Vanegtern, 2019)

También se debe tomar en cuenta que los fungicidas tales como metalaxil, fosfonato y el cobre pueden proporcionar un buen control de "*Phytophthora palmivora*" (Surujdeo, 2018), sin embargo, los efectos de su empleo en la inducción de resistencia en el patógeno, la alta presión de la enfermedad durante la estación húmeda, los altos costos de producción y los elevados riesgos de contaminación ambiental le restan eficiencia y rentabilidad a su empleo; por tanto, resulta más efectivo su uso cuando se combina con prácticas culturales. (Widmer, 2020)

Muñoz (2019) hay otros fungicidas que se usan como métodos de manera segura para el cuidado del medio ambiente, es el de ácido directamente al tallo de la planta y es un método eficaz en el control de enfermedades fúngicas, entre ellos son:

- El perenox (Cu₂H₂O hidrato de cobre) está compuesto por ion cúprico de alta concentración que ataca eficazmente un grupo de enfermedades que no ceden a la acción de los azufres.
- Los fungicidas de oxiclورو de cobre son hechos a base de cobre. En las aplicaciones de uso se debe incorporar de un adherente agrícola para un mejor mojado del área a la hora de hacer las aplicaciones, así garantizar la disminución de la "*Phytophthora palmivora*".
- El fosetil de aluminio posee una rápida penetración y una larga persistencia en el interior de la planta, proporcionando protección por algunas semanas o algunos meses, dependiendo del cultivo.
- El hidróxido de cobre actúa como fungicida afecta la permeabilidad celular de los patógenos provocando la ruptura de la pared e impidiendo la germinación de esporas y como bactericida provoca la destrucción de la pared celular bacteriana

2.2. Hipótesis

Ho: Los métodos de control para la "*Phytophthora palmivora*" funcionan en el cultivo de papaya en el Ecuador.

Ho: Los métodos de control para la "*Phytophthora palmivora*" no funcionan en el cultivo de papaya en el Ecuador.

CAPITULO III

3.1. Metodología de la investigación

3.1.1. Recursos bibliográficos

Se utilizará información extraído de documentos como tesis, artículos o revistas inclinadas a nuestro tema de investigación, además de ello se utilizará la información ofrecida por documentos de fuentes confiables.

3.1.2. Modalidad y tipo de investigación

Esta investigación maneja una modalidad de tipo explotaría, ya que se enfocará en buscar los resultados de la investigación por medio de información ofrecida por instrumentos bibliográficos.

3.1.3. Tipos de métodos

El tipo de investigación es de carácter teórico ya que los resultados que se obtengan serán de información ya establecida, de la cual se realizará un análisis para una mejor comprensión.

3.1.4. Técnicas

Las técnicas de investigación es análisis documental físico que sea asociado al tema de estudio que se enfoca en el control químico de la "*Phytophthora palmivora*" en el cultivo de Papaya en la provincia Los Ríos.

3.1.5. Materiales y equipos

- Software y hardware
- Materiales de oficina
- Pc

CAPITULO IV

4.1. Resultados

El presente caso de estudio fue ejecutado con el fin de evaluar los métodos de control de "*Phytophthora palmivora*" en el cultivo de la papaya. Recopilando la información de fuentes bibliográficas confiables.

Tener conocimiento del tipo de patógeno que puede afectar el cultivo de una fruta, en este caso de la papaya, es indispensable para poder escoger los métodos adecuados para su recuperación cuando esta se ve contaminada, la "*Phytophthora palmivora*" como principal agente infeccioso en la papaya.

puede ser combatido por dos medios o técnicas, a través de un control biológico que implica la exclusión de productos químicos, pero que requiere de la prevención por parte de quien realiza el cultivo, empezando por separar los productos ya contaminados

de los que no; y está la otra técnica que es el control químico donde interviene ya el uso de productos bioquímicos como aplicaciones de Mefenoxam, Fosetil AI, Mandiproamid.

4.2. Discusión de resultados

Las situaciones detectadas se detallan a continuación:

Los insumos que deben ser usados como control químico requieren de inversión económica, y no siempre todos quienes se dedican a este tipo de trabajo no cuentan con los recursos financieros suficientes.

En muchas ocasiones no se puede detectar fácilmente el daño que ocasiona este patógeno al cultivo, porque ataca en distintas partes de la planta que es difícil de evidenciar en primera instancia.

En ese sentido, sería adecuado que quienes se dedican al cultivo de papaya cuenten con materiales biológicos y químicos que puedan aplicarse a el producto para evitar la contaminación de este patógeno.

Realizar revisiones constantes de la plantación para que se pueda evidenciar si hay presencia de productos dañados e inmediatamente separarlos de los que estén en buen estado.

CAPITULO V

5.1. Conclusiones

En base a la investigación realizada se concluye que la "*Phytophthora palmivora*" se caracteriza por ser un agente patógeno que contiene un micelio alargado y desarrollado, contiene esporangios en simpodios que se encuentran bien desarrollados, crecen de forma abundante, son prominentes y terminales.

Cuando este patógeno ataca a la fruta, en este caso a la papaya, la planta muestra la apariencia de tallo deshidratado, y sus raíces se visualizan necróticas y acuosas; y sus frutos contiene esporulación abundante de color blanco.

Para combatir la "*Phytophthora palmivora*", se han empleados dos métodos de control, uno biológico y el otro químico; el biológico por su parte busca la acción preventiva del productor para evitar el uso de químicos en el producto; sin embargo, cuando la enfermedad es más dañina, se emplea el control químico que es la aplicación de productos bioquímicos como Mefenoxam, Fosetil AI, Mandipropamid, mismos que han mostrado resultados favorables combatiendo esta patología.

5.2. Recomendaciones

El presente trabajo de investigación se lo podrá usar como materia de consulta sobre los métodos de control que se pueden emplear en el cultivo de papaya cuando muestra la presencia de "*Phytophthora palmivora*".

Se recomienda realizar estudios de fertilidad de suelos para que de esa manera se conozcan el estado nutricional que este mantiene, con el fin de que la producción sea mejorada y obtener una mejor calidad de frutos.

Es recomendable que se realicen labores de capacitación para productores papayeros con el fin de prevenir enfermedades como la "*Phytophthora palmivora*" y mejorar el estado fitosanitario de las plantaciones y la calidad de los frutos.

Referencias

- Aguilar, R. (2020). *Etiología de la muerte regresiva por Phytophthora palmivora* . Piura: Manglar .
- Aviles, R. (2019). *Control de Phytophthomora palmivora* . Obtenido de <https://www.semillasdelcaribe.com.mx/novedades/phytophthora/>
- Butler. (2017). *Phytophthora palmivora* . Obtenido de <https://prod.senasica.gob.mx/SIRVEF/ContenidoPublico/Fichas%20tecnicas/Ficha%20T%C3%A9cnica%20de%20Pudricion%20del%20cogollo.pdf>
- Butler. (2018). *Phytophthora palmivora* . Obtenido de <https://prod.senasica.gob.mx/SIRVEF/ContenidoPublico/Fichas%20tecnicas/Ficha%20T%C3%A9cnica%20de%20Pudricion%20del%20cogollo.pdf>
- Butler, E. (2021). *Phytophthora Palmivora* . Obtenido de <https://prod.senasica.gob.mx/SIRVEF/ContenidoPublico/Fichas%20tecnicas/Ficha%20T%C3%A9cnica%20de%20Pudricion%20del%20cogollo.pdf>
- Carrero, C. (2018). *Phytophthora palmivora* . Obtenido de <http://agronomiayambiente.agro.uba.ar/index.php/AyA/article/view/55/54>
- Chemonics Internacional Inc. (2019). *Garica Papaya*. Obtenido de <https://cenida.una.edu.ni/relectronicos/RENF01C965c.pdf>
- Colcha, J. (2018). *Comercializacion del cultivo de papaya* . Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/2841/1/TESINA%20PAPAYA%20COLCHA%20C%C3%81RDENAS%20JORGE.pdf>
- Cruz, J. (2019). *Viabilidad en la detección de Phytophthora palmivora* . Obtenido de https://www.utm.mx/edi_anteriores/temas59/T59_1E2.pdf
- Cruz, J. (2020). *Viabilidad en la detección de Phytophthora palmivora*. Obtenido de https://www.utm.mx/edi_anteriores/temas59/T59_1E2.pdf
- Dennis. (2021). *Phytophthora palmivora* . Yamusukro: Cocoa Research Conference .
- Gil, J. (2020). *Maduración de la papaya*. Obtenido de <https://poscosecha.com/catalytic-generators/maduracion-papaya-etileno>
- Guzmán, F. (2018). *Efecto de diferentes alternativas biológicas, sobre la Carica Papaya*. Obtenido de <https://aes.ucf.edu/cu/>
- Martínez, G. (2019). *Identificación temprana y manejo de la enfermedad P.p. Palms* .

- Montufar, L. (2020). *Phytophthora a global perspective* . Londres.
- Múñoz, J. (2019). *Control de Phytophthora palmivora* . Obtenido de https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/5379/T010_46167706_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Rodriguez, E. (2020). *Manejo de la Phytophthora palmivora* . Obtenido de <https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/rfcb/article/view/4887>
- Rodriguez, G. (2020). *Phytophthora palmivora*. Obtenido de <https://revistas.uaz.edu.mx/index.php/biotecnologiaysust/article/view/931/850>
- Ronquillo, M. (2018). Obtenido de <http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/21000/2539/T-ESPE-IASA%20II-002271.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Surujdeo, M. (2018). *En black Pod and Other Phytophthora* . Cabi Bioscience .
- Valarezo, K. (2021). *Evaluación del efecto de los fungicidas organicos*. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/VALAREZO%20VASQUEZ%20KERLY%20JACKELINE.pdf>
- Vanegtern. (2019). *Control de phytophthora palmivora* . Obtenido de https://www.ecured.cu/Phytophthora_pamivora
- Widmer. (2020). *Phytophthora kernoviae oospora maturity* . Fungal Biology .

Anexos

Figura 3 -Índice de maduración de la papaya

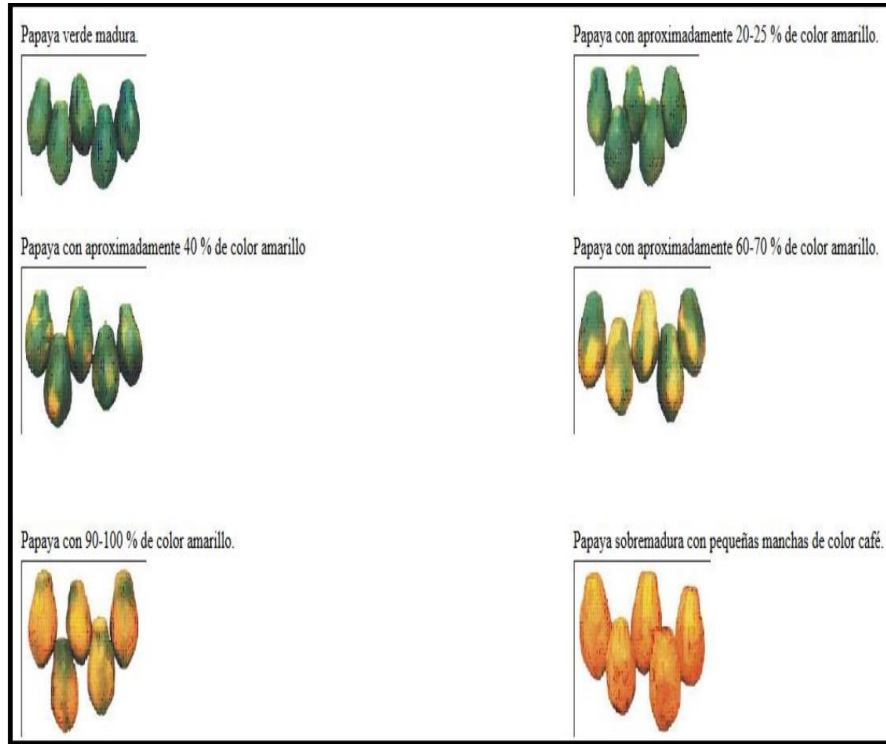


Figura 4 - Tallo deshidratado de papaya



Figura 5 - Raíz necrótica de papaya



Figura 6 - Fruta con esporulación blanca

