



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA



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

INGENIERO AGROPECUARIO

TEMA:

“Manejo poscosecha para el control de la enfermedad
antracnosis en papaya (*Carica papaya* L.)”

AUTOR:

David Alexander Vera Araujo

TUTOR:

Ing. Agr. Nessar Enrique Rojas Jorgge, MSc.

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

2020



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA



TRABAJO DE TITULACIÓN

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

INGENIERO AGROPECUARIO

TEMA:

“Manejo poscosecha para el control de la enfermedad
antracnosis en papaya (*Carica papaya* L.)”

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Agr. Oscar Mora Castro, MBA.

PRESIDENTE

Ing. Agr. Emma Lombeida García, MBA.

PRIMER VOCAL

Ing. Agr. Adolfo Ramírez Castro, MSc.

SEGUNDO VOCAL

**DECLARACIÓN DE
AUTORÍA INTELECTUAL**

La responsabilidad por la investigación, análisis, resultados, conclusiones y recomendaciones presentadas y sustentadas en este componente práctico del Examen Complexivo son de la exclusividad del autor.

.....
David Alexander Vera Araujo

RESUMEN

La papaya es un cultivo poco estudiado en Ecuador, su superficie sembrada es muy poca. Por ende, su manejo es muy poco conocido, para los agricultores que se dedican a este cultivo es un completo desafío.

En el manejo de cosecha y poscosecha, se deben de tener en cuenta ciertas medidas ya que es una fruta susceptible a golpes, los cuales permiten que la enfermedad de antracnosis aparezca fácilmente. La cosecha es una labor de alto cuidado una vez estado en poscosecha es en donde empieza el desafío para los agricultores.

En poscosecha se debe de tratar a la fruta lleva un proceso, así como el banano, una vez cosechada las frutas lleva a planta a un proceso de lavada con solución clorada de ahí pasan a ser sumergidas por algunos minutos en agua con soluciones fúngicas.

Una vez que la fruta pasa por estos dos tratamientos es necesario empacarlas en cajas envueltas con papel para que no exista un roce entre ellas o golpes por donde se pueda causar una herida y el hongo *Colletotrichum gloeosporioides*, y así se pueda perder el fruto. El hongo *Colletotrichum gloeosporioides* es el causante de la enfermedad antracnosis que una vez que ingresa a la fruta ya es difícil de controlar por eso se toman las medidas preventivas antes mencionadas. El control químico se lo realiza en las piscinas donde se sumerge la fruta por unos minutos para darle su respectivo tratamiento y limpiar la fruta, muchos de los agricultores por ahorrar no realizan este tratamiento y luego se ven afectados cuando pierden las frutas a causa de la enfermedad antracnosis.

Palabras clave: Antracnosis, poscosecha, fruta, papaya

SUMMARY

Papaya is a crop little studied in Ecuador, its planted area is very little. Therefore, its management is very little known, for farmers who are dedicated to this crop it is a complete challenge.

In the harvest and postharvest management, certain measures must be taken into account since it is a fruit susceptible to blows, which allow the anthracnose disease to appear easily. Harvesting is a high-care task, once it is in post-harvest is where the challenge for farmers begins.

In post-harvest, the fruit must be treated with a process just like the banana, once harvested the fruits take the plant to a washing process with a chlorinated solution, from there they are submerged for a few minutes in water with fungal solutions.

Once the fruit goes through these two treatments, it is necessary to pack them in boxes wrapped with paper so that there is no friction between them or blows where a wound and the *Colletotrichum gloeosporioides* fungus can be caused, and thus the fruit can be lost. The *Colletotrichum gloeosporioides* fungus is the cause of the anthracnose disease that once it enters the fruit is difficult to control, so the aforementioned preventive measures are taken. The chemical control is carried out in the pools where the fruit is submerged for a few minutes to give it its respective treatment and clean the fruit, many of the farmers to save do not carry out this treatment and then are affected when they lose the fruits due to the anthracnose disease.

Keywords: Anthracnose, postharvest, fruit, papaya

ÍNDICE

RESUMEN	iv
SUMMARY	v
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	3
MARCO METODOLÓGICO	3
1.1. Definición del tema caso de estudio.....	3
1.2. Planteamiento del problema	3
1.3. Justificación	3
1.4. Objetivos.....	4
1.4.1. General	4
1.4.2. Específicos.....	4
1.5. Fundamentación teórica.....	4
1.5.1. Origen	4
1.5.2. Taxonomía.....	5
1.5.3. Morfología	5
1.5.4. Requerimientos climáticos	6
1.5.5. Labores culturales.....	7
1.5.6. Taxonomía de <i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	9
1.5.7. Sintomatología.....	9
1.5.8. Manejo del hongo <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> en poscosecha de la papaya.....	10
1.5.9. Métodos de control.....	11
1.6. Metodología.....	12
CAPITULO II.....	13
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	13

2.1. Desarrollo del caso	13
2.2. Situaciones detectadas (hallazgo)	13
2.3. Soluciones planteadas	14
2.4. Conclusiones	14
2.5. Recomendaciones (propuestas para mejorar el caso)	15
BIBLIOGRAFÍA	16

INTRODUCCIÓN

Este frutal se desarrolla en casi todas las áreas tropicales del mundo. Dentro de los frutales, la papaya se presenta como un cultivo alternativo de gran importancia económica y alimentaria, generalmente asociado con otros cultivos como cacao, maíz-sorgo como barreras de protección y trampas contra insectos.

En el país la producción de la papaya se la encuentra distribuida en las provincias de Guayas, Santo Domingo de los Tsáchilas, Manabí, Los Ríos y Santa Elena. Las tres variedades de papaya más producidas son la Tainung, la Hawaiana y la conocida Maradol, tienen propiedades distintas pero son muy comunes¹.

La papaya se conserva en condiciones óptimas a una temperatura entre 7 y 13°C, según el estado de madurez, con una humedad que va del 90-95%. Las papayas pueden sufrir diferentes problemas como alteraciones fisiológicas durante su conservación, producidas por un exceso de frío o calor, siendo estas alteraciones las causales de presencia de ciertas enfermedades.

Una de las principales enfermedades de poscosecha en el cultivo de papaya es la antracnosis causada por el hongo *Colletotrichum gloeosporioides*, es la principal causante de la pérdida del fruto en esta etapa. La infección ocurre desde que el fruto está en el campo, permaneciendo latente hasta la cosecha.

La antracnosis de la papaya es una enfermedad micótica ocasionada por el patógeno *colletotrichum gloeosporioides*. Las esporas de este hongo se propagan en periodos húmedos y lluviosos, así como también por contacto planta a planta o herramientas no desinfectadas.

¹ El Comercio: Diario El Comercio: variedades de papaya que se consumen en Ecuador. Año 2015
<https://www.elcomercio.com/actualidad/negocios/variedades-de-papaya-se-consumen.html>

«Se han estimado pérdidas poscosecha en el cultivo de papaya de alrededor del 25-40%, a causa de problemas fitosanitarios, entre los cuales se encuentra la antracnosis que perjudica la calidad del fruto» (Croplife 2014).

En el manejo poscosecha podemos encontrar diferentes técnicas que son utilizadas para efectuar un control sobre la enfermedad antracnosis en papaya entre las cuales tenemos las siguientes: lavado de la fruta, aplicación de fungicidas, tratamiento térmico, atmósfera controlada siendo utilizadas para disminuir la incidencia de la enfermedad y mantener una buena calidad en el fruto.

CAPÍTULO I

MARCO METODOLÓGICO

1.1. Definición del tema caso de estudio

El presente documento tuvo como finalidad fortalecer los conocimientos sobre el manejo poscosecha para el control de la enfermedad antracnosis en papaya (*carica papaya* L.).

1.2. Planteamiento del problema

En el cultivo de papaya una de las mayores problemáticas que vive el agricultor es realizar a tiempo un control correcto para enfermedades. En este cultivo la principal enfermedad que ocasiona pérdidas notables en poscosecha es la antracnosis ocasionada por el hongo *colletotrichum gloeosporioides*.

Esta enfermedad una vez que se presenta no hay como combatirla en el fruto o poscosecha, lo correcto es tomar medidas adecuadas al momento de cosechar la fruta o aplicar fungicidas, así se prevé la presencia de esta enfermedad, pero la gran problemática radica en que muchos agricultores por abaratar costos de producción no realizan la debida aplicación de fungicidas o desinfección de la fruta.

1.3. Justificación

Es de enorme interés e importancia conocer el manejo apropiado de los frutales, en especial de la papaya desde el momento de su cosecha hasta el momento de compra por el consumidor, dada la demanda creciente del mercado nacional e internacional y las posibilidades de exportación.

La antracnosis es causada por el hongo *Colletotrichum gloeosporioides* y es considerada como la principal enfermedad poscosecha de papaya (*Carica papaya* L.) siendo limitante en países productores. En la última década las plantaciones de papaya a nivel mundial se han incrementado en un 5,63% anual, este cultivo que ofrece ingresos a los productores a partir de los 6 meses del trasplante, sin embargo su producción y exportación a otros países se ve afectada debido a la presencia de antracnosis, la cual causa grandes daños en la fruta tanto en campo como en poscosecha (Croplife 2014).

1.4. Objetivos

1.4.1. General

- Analizar las diferentes técnicas de manejo poscosecha para el control de antracnosis en papaya (*Carica papaya* L.)

1.4.2. Específicos

- Detallar las diferentes técnicas de manejo poscosecha para el control de antracnosis en papaya.
- Conocer la técnica de manejo poscosecha más idónea para minimizar la incidencia de antracnosis en papaya.

1.5. Fundamentación teórica

1.5.1. Origen

Esta planta fue reconocida por primera vez en el año 1535 en Centroamérica lugar de donde es nativa, su lugar exacto de origen se desconoce, se cree que puede estar entre el territorio de Costa Rica, hoy en día es cultivada en todas las regiones tropicales de América desde México a Argentina ha sido introducida en las regiones tropicales del viejo mundo como lo son África y Asia (Agrotendencia 2018).

En Ecuador se produce en Guayas, Manabí, Los Ríos, Santo Domingo de los Tsáchilas y Santa Elena. Existen alrededor de 3 000 hectáreas cultivadas. En el país se producen tres tipos de papaya. La tainung 1, la hawaiana y la conocida como maradol o nacional. Todas tienen propiedades diferentes, pero los usos son comunes (El Comercio 2011).

En el 2017 Ecuador produjo 400 ha de papaya de las cuales se exportaron \$ 1.49 millones y 1.646 toneladas. Los principales destinos fueron Reino Unido, Países Bajos, Alemania, Perú y Colombia. En Ecuador la provincia con mayor producción de papaya es Santa Elena, se cosechan cada ocho días (El Telégrafo 2018).

1.5.2. Taxonomía

(Rojo-Báez *et al.* 2017). «Mencionan la siguiente clasificación taxonómica de este hongo:

Dominio: Eucariotas
Reino: Plantae
Superfilo: Embryophyta
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Brassicales
Familia: Caricaceae
Género: Carica
Especie: Carica papaya L.»

1.5.3. Morfología

1.5.3.1. Raíz

«La raíz es pivotante, con varias raíces secundarias, alcanzando más de 1 metro de profundidad en dependencia del tipo de suelo, el mayor volumen de raíces absorbentes aparece en los primeros 30 cm del suelo» (Olivares 2015)

1.5.3.2. Tallo

El tallo es hueco y endurecido por las cicatrices que deja a través del tiempo la secuencia de las hojas, el largo del tallo de la planta se debe fundamentalmente a que esta planta tiene una alta tasa fotosintética, por lo cual constantemente esta en búsqueda de luz solar (Agrotendencia 2018)

1.5.3.3. Hojas

Las hojas son alternas, aglomeradas en el ápice del tronco y ramas, de peciolo largo, ampliamente patentes de 25-75 cm de diámetro, lisas, más o menos profundamente palmeadas con venas medias robustas, la base es profundamente cordada con lóbulos sobrepuestos; hay de 7-11 lóbulos grandes (Olivares 2015).

1.5.3.4. Flores

La papaya es una fruta polígama, es decir, presenta plantas con tres tipos sexuales bien diferenciados que son: femenino, hermafrodita y masculino. Los pies femeninos presentan flores femeninas o pistiladas. Los pies hermafroditas presentan flores bisexuales con estambres y pistilos. Los pies masculinos presentan flores masculinas o estimadas (Gil 2005).

1.5.3.5. Fruto

Baya ovoide-oblonga, piriforme o casi cilíndrica, grande, carnosa, jugosa, ranurada longitudinalmente en su parte superior, de color verde amarillento, amarillo o anaranjado amarillo cuando madura, de una celda, de color anaranjado o rojizo por dentro con numerosas semillas parietales y de 10 - 25 cm o más de largo y 7-15 cm o más de diámetro (INFOAGRO 2012).

1.5.4. Requerimientos climáticos

La temperatura óptima oscila entre los 18 a 38° C y la humedad relativa de 60 a 85%. La cantidad de agua anual es de 1,500 a 2,000 mm, distribuidas en los doce meses, pero como solamente se cuenta con seis meses de lluvia, se debe sembrar bajo riego. Por el alto contenido de agua en los frutos y a la constante formación de estos, se le tiene que proveer agua durante todo el año para asegurar una cosecha sin interrupciones. Además, la planta requiere

de alta luminosidad para que los frutos alcancen un contenido de azúcares deseable por lo que no se debe intercalar con otros cultivos que pudieran darle sombra (Cordova 2018).

1.5.5. Labores culturales

1.5.5.1. Siembra

La papaya se puede sembrar como monocultivo o en asocio con otros frutales, hortalizas y granos básicos. La siembra debe realizarse sobre camellones o camas de 30 cm de alto que faciliten la salida del agua hacia los drenajes entre surco y surco. Los distanciamientos más usados son: Entre plantas: 2.0 m a 2.5 m, Entre surcos: 2.0 m a 2.5 m (Cordova 2018)

1.5.5.2. Control de malezas

«Esta labor es importante para evitar competencia por el agua y los nutrientes. Además, suelen ser refugio de muchas plagas.

1.5.5.3. Deschuponado

Consiste en eliminar los brotes vegetativos que salen en las axilas de las hojas ya que compiten por los recursos nutricionales del fruto.

1.5.5.4. Eliminación de frutos

Consiste en quitar aquellos frutos deformes o frutos que puedan impedir el crecimiento de otros debido al apiñamiento» (Agrolanzarote 2012).

1.5.5.3. Riego

Las necesidades medias de riego del papayo son de 2000 m³ anuales por hectárea distribuidos en riegos poco abundantes cada quince días para que el suelo esté continuamente húmedo. Con el empleo de sistemas de riego localizado se obtiene un gran ahorro de agua, proporcionando un bulbo húmedo óptimo para el desarrollo de la papaya (INFOAGRO 2012).

1.5.5.4. Fertilización

Antes el trasplante aplique en el hueco dos kilos de materia orgánica. Después del trasplante se debe fertilizar de acuerdo con el análisis de suelos.

Una recomendación general sería aplicar cada mes, durante los primeros 4 a 6 meses 20,30,40 y 60 gramos de úrea por arbolito, 40,60,80 y 100 gramos de un completo (El Productor 2018)

1.5.5.5. Recolección de la papaya

«Normalmente la recolección de la papaya, se produce o a los 7-8 meses después de plantado, es aconsejable realizar aclareos de frutos eliminando los más defectuosos ordenándolos de forma que no se dañen entre sí »(Arias 2013).

Arias (2013) menciona algunos cuidados que se deben de tener al momento de la recolección

- Realizar la recolección manualmente, desde el suelo si esto no es posible se debe realizar con herramientas o equipo de recolección como bolsas recogedoras o escaleras.
- Utilizar un cuchillo afilado o tijeras bien desinfectados.
- Se debe recolectar el fruto cortando la mitad del péndulo.
- No se recolecta solo, ayúdese de otra persona, para que se encargue de acomodar el fruto.

1.5.5.6. Poscosecha

El sistema de poscosecha de productos agrícolas se concibe como un conjunto de procesos integrados y secuenciales por el que atraviesa el producto después de la cosecha en su camino hacia el consumidor y que se encuentra estrechamente vinculado a los sistemas de producción (Manjarres y Montero 2015)

Dentro de las principales pérdidas poscosecha de frutos de papaya destacan las ocasionadas por enfermedades que se manifiestan en mayor grado durante el transporte y comercialización de los frutos. Uno de los problemas que provocan mayores pérdidas en el manejo poscosecha de papaya es la incidencia de antracnosis provocada por el hongo *Colletotrichum gloeosporioides* y se estiman que las pérdidas a causa de este patógeno van desde el 25 al 40% (López 2016).

1.5.6. Taxonomía de *Colletotrichum gloeosporioides*

(Rojo-Báez *et al.* 2017). «Mencionan la siguiente clasificación taxonómica de este hongo:

Reino: Fungi
Clase: Hypocreomycetidae
Orden: Glomerellales
Género: Colletotrichum
Especie: Gloeosporioides»

Colletotrichum es un hongo de distribución cosmopolita y con predominancia en las regiones tropicales y subtropicales. Comprende principalmente patógenos de plantas y frutos, incluye a más de 100 especies responsables de causar la antracnosis, por tal motivo es esencial identificar las especies para mejorar el control de la enfermedad. *Colletotrichum gloeosporioides* es considerada como la especie más desafiante de resolver (Landeró-Valenzuela *et al.* 2016)

1.5.7. Sintomatología

En papaya, el hongo *Colletotrichum gloeosporioides* afecta cualquier órgano de la planta, en las flores causa lesiones oscuras irregulares y la caída de las mismas. En frutos inmaduros generalmente el hongo permanece latente, y solo cuando el fruto inicia o llega a madurez de cosecha evidencia los síntomas. La enfermedad afecta al fruto tanto en el campo como en poscosecha, produciendo manchas acuosas, hundidas y de color marrón

oscuro en la superficie, afectando la calidad externa e interna del producto y con ello su valor comercial (Páez 2010).

Los síntomas aparecen como pequeñas manchas húmedas, hundidas y de forma circular que se asemejan a las presiones dejadas por objetos redondos. Conforme se ablandan los frutos, las manchas se extienden hasta alcanzar un diámetro de 2 o 3 cm, y su parte central se ennegrece y endurece ligeramente debido a los acervulos negros que se desarrollan inmediatamente por debajo de la epidermis del fruto. Las manchas que a menudo son numerosas y coalescen, producen primero el ablandamiento aguanoso del fruto y por ultimo su pudrición (Delgado 2013).

Las lesiones inicialmente son superficiales, de color rojizo o café claro con una apariencia acuosa y de forma circular. Al progresar la enfermedad, en la superficie del fruto se pueden formar masas de esporas de color salmón o rosado-naranja, llegando a formar patrones de anillos concéntricos en las lesiones hundidas. Varias de estas lesiones pueden crecer juntas y producir una lesión mayor, irregular y compuesta, a pesar de ello algunas veces cada una mantiene un borde bien definido. Las lesiones se hunden, pero generalmente no profundizan en la pulpa de la fruta. La pulpa que es afectada por la enfermedad adquiere un sabor amargo (Intagri 2016).

1.5.8. Manejo del hongo *Colletotrichum gloeosporioides* en poscosecha de la papaya

«Para un buen manejo poscosecha de la papaya se deben cumplir los siguientes pasos:

Lavado de la fruta: la fruta debe de lavarse con una solución clorada a una concentración de 100 ppm.» (Gutierrez 2018)

«Aplicación de fungicidas: la fruta después de lavada es sumergida en una solución con fungicidas como son: Tiabendazol, Procloraz, Clorotalonil. »(Gutierrez 2018)

«Los frutos de papaya deben ser lavados o sumergidos en una solución con agua limpia más fungicida, generalmente de ingrediente activo Tiabendazol o Procloraz; es importante cambiar constantemente la solución para evitar contaminaciones.» (Croplife 2014).

«**Uso de empaque:** posteriormente a la inmersión los frutos se dejan secar y se protege cada fruta con mallas o espumas que eviten el golpe de las frutas. Se empacan en cajas, formado solo una capa de fruta evitando daños mecánicos» (Croplife 2014).

Otros materiales utilizados para empaque es uso de periódico o papel encerado para envolver la fruta para evitar cualquier golpe o rozamiento entre las frutas o contra el suelo al momento de cosecharlo empacar, lo que pudiese provocar alguna herida por donde pueda entrar el hongo (Gutierrez 2018)

Almacenaje o transporte: se debe realizar bajo ciertas condiciones ambientales para evitar la aparición de esta enfermedad teniendo en cuenta la característica de quiescencia del hongo, estas condiciones son: temperatura de 13°C, 3-5% de O₂, 5-8% de CO₂ y 60% de humedad relativa (Infoagro 2018).

1.5.9. Métodos de control

1.5.9.1. Control Biológico

Los métodos de control biológico para la antracnosis tienen ahora gran importancia, debido al uso indiscriminado de productos químicos que han causado serios problemas en el entorno. Para obtener un efecto máximo es necesario integrar el control biológico con otras técnicas de control cultural. Se recomienda la aplicación de *Trichoderma lignorum* y *T. viridae* en dosis de tres gramos de producto comercial por bomba de 20 litros. Además, se puede utilizar productos a base de *Bacillus subtilis* (SIPSA 2014).

1.5.9.2. Control Químico

Complementando las labores culturales, es necesario contar con un programa de aplicación preventiva de fungicidas a base del uso de protectantes como mancozeb y clorotalonil. Estas aplicaciones deben realizarse semanalmente durante la época lluviosa. En condiciones secas propias del verano, pueden distanciarse hasta 15 o 22 días (Bogantes *et al.* 2016).

La fruta cosechada, después de ser lavada es sumergida en una solución con fungicidas. Algunos fungicidas empleados son los Tiabendazoles, o Procloraz, aunque de igual forma se han empleado otros fungicidas como Clorotalonil, Azoxystrobin, Trifloxystrobin, entre otros, donde las dosis dependerán de las concentraciones a las que se formulen dichos productos. Se debe tener una rotación de estos fungicidas para no generar resistencia del hongo a los fungicidas (Intagri 2016).

1.6. Metodología.

Para el desarrollo del presente documento se recolecto información bibliográfica de libros, revistas, periódicos, artículos científicos, páginas web, ponencia, congresos y manuales técnicos.

La información obtenida fue efectuada mediante la técnica de análisis, síntesis y resumen, con la finalidad de que el lector conozca sobre la importancia del manejo poscosecha para el control de la enfermedad antracnosis en papaya (*Carica papaya* L.).

CAPITULO II

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Desarrollo del caso

El presente documento se lo realizo con la finalidad de dar a conocer los daños que ocasiona la enfermedad antracnosis ocasionada por el hongo *Colletotrichum gloeosporioides*, el cual se manifiesta en poscosecha en la fruta de papaya, este hongo ingresa a la fruta o aparece cuando esta sufre algún daño o estropeo al momento de realizar el empaque o transportarla hasta su lugar de destino.

La antracnosis es una enfermedad que manifiesta sus síntomas en las frutas estropeadas las que observan afectadas de la siguiente manera: presenta lesiones en el fruto de color rojizo o café con apariencia acuosa, esta avanza hasta formar unas lesiones hundidas de color café oscuro por lo general estas manchas no profundizan, pero si lo hacen le dan un sabor amargo al fruto.

2.2. Situaciones detectadas (hallazgo)

En el Ecuador, muy pocas extensiones de terrenos son destinadas al cultivo de papaya, por ende, existe escaso conocimiento sobre el manejo del mismo. Es de suma importancia el educado conocimiento sobre el manejo en etapas de cosecha y poscosecha para ejecutarlas de manera correcta y poder evitar la presencia de enfermedades en la fruta.

Antracnosis es una enfermedad que aparece en los frutos ya maduros es decir que, si los frutos son tratados de maneras inadecuadas durante el proceso de poscosecha, las frutas se verán afectadas por esta enfermedad siendo muy difícil

de controlar una vez que aparece. Por esta razón se deben de tomar medidas precautelares al momento de empacarla y transportarla.

2.3. Soluciones planteadas

Es importante el conocimiento sobre los diferentes procesos de manejo de la fruta de papaya desde el momento de cosecha hasta el empaclado y transporte para su comercialización

La recolección de la fruta al momento de cosecha se debe realizar con el cuidado necesario pues un mal golpe durante este proceso puede desencadenar la manifestación de la enfermedad antracnosis

En el proceso de empaque se debe de tener el mismo cuidado que se tuvo al momento de cosecharla por lo que es indispensable utilizar cajas, papel periódico o encerado, mallas o espumas de protección para envolver la fruta y así evitar daños mecánicos.

El almacén o transporte de la fruta de papaya debe efectuarse bajo adecuadas condiciones ambientales para evitar la aparición de antracnosis.

2.4. Conclusiones

Por lo anteriormente detallado se concluye:

Un adecuado control de antracnosis en papaya está dado por el cuidado prolijo en cada una de las etapas como medida preventiva dentro del manejo poscosecha.

Llevando adecuadamente el control químico poscosecha ayuda de gran manera, las frutas sumergidas en sustancias fúngicas obtendrán una gran ventaja de protección.

El uso de materiales de protección para el cuidado de la fruta es indispensable en manejo poscosecha. Así mismo, las condiciones de temperatura

y humedad serán un factor importante a controlar durante los procesos de transporte y almacenaje con el fin de minimizar la incidencia de antracnosis.

2.5. Recomendaciones (propuestas para mejorar el caso)

Por lo anteriormente detallado se recomienda:

Promover el adecuado uso de sustancias fúngicas para el lavado de la fruta como medida de protección ante la aparición del patógeno causante de antracnosis

Concientizar al agricultor a que utilice materiales de protección para la fruta evitando así que estas sufran daños mecánicos que pongan de manifiesto la incidencia de antracnosis.

Promover el acondicionamiento de los factores temperatura y humedad durante las etapas de transporte con el fin de minimizar la incidencia de antracnosis en el fruto de papaya.

BIBLIOGRAFÍA

Agrolanzarote. 2012. Manejo del cultivo de papaya. Disponible en http://www.agrolanzarote.com/sites/default/files/Agrolanzarote/02Productos/documentos/1-papaya_0.pdf. 5p.

Agrotendencia. 2018. Agrotendencia.tv: Cultivo de Papaya - Siembra, Manejo Agronómico. Consultado 16 ago. 2020. Disponible en <https://agrotendencia.tv/agropedia/el-cultivo-de-la-papaya/>.

Arias Velazquez, C. 2013. Cultivo de Papaya, Siembra, Fertilización, Recolección Consultado 17 ago. 2020. Disponible en <https://encolombia.com/economia/agroindustria/cultivo/cultivodepapaya/>.

Bogantes Arias, A; Mora Newcomer, E; Umaña Rojas, G; Loria Quiros, CL. 2016. LA PAPAYA (Carica papaya). :53p.

Cardenas, W. 2011. Taxonomía y descripción de la papaya (en línea, sitio web). Consultado 16 ago. 2020. Disponible en <http://dseedscan.blogspot.com/2016/06/taxonomia-y-descripcion-de-la-papaya.html>.

Cordova, E. 2018. Guia de papaya Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestalutales. Enrique Álvarez Córdova. Gobierno del Salvador. 43p

Croplife. 2014. Antracnosis (en línea, sitio web). Consultado 7 ago. 2020. Disponible en <https://www.croplifela.org/es/plagas/listado-de-plagas/antracnosis>.

Delgado, CXS. 2013. Caracterización Morfológica, Patogénica y Molecular de especies de *Colletotrichum* spp. causantes de la antracnosis del fruto de ají y pimentón *Capsicum* spp. en el valle del Cauca. Universidad Nacional de Colombia. 109p

- El Comercio. 2011. 3 variedades de papaya se consumen (en línea, sitio web). Consultado 16 ago. 2020. Disponible en <http://www.elcomercio.com/actualidad/negocios/variedades-de-papaya-se-consumen.html>.
- El Productor. 2018. Manejo del cultivo de papaya | Noticias Agropecuarias Consultado 17 ago. 2020. Disponible en <https://elproductor.com/manejo-del-cultivo-de-papaya/>.
- El Telégrafo, N del E y del. 2018. Ecuador envió primera carga de papaya a EE.UU. (en línea, sitio web). Consultado 16 ago. 2020. Disponible en <https://www.letelegrafo.com.ec/noticias/economia/4/papaya-ecuador-exportacion-eeuu>.
- Gil, AI. 2005. Morfología de la flor y de la semilla de papaya (Carica papaya L.): variedad Maradol e híbrido Tainung-. Scielo.org.co. Agronomía Colombiana. 23(2):6.
- Gutierrez Montalvan, DL. 2018. Efectos de los acidos acetico y citrico para el control de antracnosis (Colletotrichum sp.) Universidad Central del Ecuador Facultad de Ciencias Agrícolas carrera de Ingeniería Agronómica. Tesis de grado.75p
- INFOAGRO. 2012. Agricultura. El cultivo de la papaya. (en línea, sitio web). Consultado 17 ago. 2020. Disponible en https://www.infoagro.com/frutas/frutas_tropicales/papaya.htm.
- Infoagro. 2018. La Antracnosis en Cultivo de Papaya (en línea, sitio web). Consultado 30 ago. 2020. Disponible en <https://mexico.infoagro.com/la-antracnosis-en-cultivo-de-papaya/>.
- Intagri. 2016. Manejo de la Antracnosis (Colletotrichum gloeosporioides) en el Cultivo de Papaya | Intagri S.C. (en línea, sitio web). Consultado 17 ago.

2020. Disponible en <https://www.intagri.com/articulos/fitosanidad/manejo-de-la-antracnosis-en-el-cultivo-de-papaya>.

La Hora. 2015. La papaya - La Hora (en línea, sitio web). Consultado 5 ago. 2020. Disponible en <https://lahora.com.ec/noticia/446809/la-papaya>.

Landero-Valenzuela, N; Lara-Viveros, FM; Andrade-Hoyos, P; Aguilar-Pérez, LA; Aguado Rodríguez, GJ; Landero-Valenzuela, N; Lara-Viveros, FM; Andrade-Hoyos, P; Aguilar-Pérez, LA; Aguado Rodríguez, GJ. 2016. Alternativas para el control de *Colletotrichum* spp. Revista mexicana de ciencias agrícolas 7(5):1189-1198.

Lopez Navarrete, M. 2016. Uso de fungicidas y tratamiento termico postcosecha para el control de antracnosis en frutos de papaya Moradol Disponible en file:///C:/Users/win7/Downloads/580-Otro-1048-1-10-20180809.pdf.

Manjarres Agudelo, H; Montero Escobar, H. 2015. Manejo de Poscosecha de la papaya (*Carica papaya* L). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.55p.

Olivares, ERE. 2015. Comercialización de la papaya maradol (*Carica papaya*) empacada por la empresa agrícola Jaramillo ubicada en la parroquia San Antonio del cantón Santa Rosa, provincia de El Oro. D772_Tesis.pdf 102p.

Paez Redondo, AR. 2010. Tecnología sostenible para el manejo de antracnosis en papaya y mango. CORPAICA TURIPANÁ.14p

Rojo-Báez, I; Álvarez-Rodríguez, B; García-Estrada, RS; León-Félix, J; Sañudo-Barajas, A; Allende-Molar, R; Rojo-Báez, I; Álvarez-Rodríguez, B; García-Estrada, RS; León-Félix, J; Sañudo-Barajas, A; Allende-Molar, R. 2017. Situación actual de *Colletotrichum* spp. en México: Taxonomía, caracterización, patogénesis y control (en línea). Revista mexicana de fitopatología 35(3):549-570. DOI: <https://doi.org/10.18781/r.mex.fit.1703-9>.

SIPSA, S de I de P y A del SA. 2014. Antracnosis, importancia y manejo integrado en el cultivo de tomate de arbol (*Cyphomandra betaceae*). Prevencion: la mejor alternativa.