



**MINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR
UNIVERSIDAD DE MATANZAS
CUBA**

**Fundamentos teórico– prácticos sobre
el cultivo y cosecha de la papaya *Carica
papaya (L.)***

Autores:

Msc. Lesbel Castro Landín

Msc. Luis Alberto Morales

Msc. Miguel Aranguren González

**Facultad de Agronomía
Matanzas
2000**

INTRODUCCION

Los frutales tropicales son altamente apreciados para el consumo humano a nivel mundial, pues contienen vitaminas y otros elementos esenciales para la vida. Entre estos frutales está la papaya que tiene la virtud de permitir obtener altas producciones en un corto período de tiempo.

Este cultivo ve limitada su expansión por la corta vida económica que en sentido general tienen las plantas de papaya, motivado fundamentalmente por el ataque de enfermedades virales. No obstante, en la década de los 90 se produjeron alrededor de 3.24 millones de toneladas anuales de papaya distribuidos fundamentalmente en Brasil 38%, India 10%, Nigeria 10%, México 10%, Indonesia 6% Zaire 4% y China 3% (FAO,1995).

En el presente trabajo se ofrecen medidas de manejo sobre este frutal para que los estudiantes puedan tener dominio del mismo y ser capaces de enfrentar futuras tareas en la producción.

DESARROLLO

1. **Origen y taxonomía de la papaya.** El lugar de origen más aceptado para la papaya o fruta bomba, es la América Central y desde aquí se extendió hacia todas las regiones tropicales del planeta donde se cultiva actualmente (Chandler, 1967; Mederos, 1991).

Su ubicación taxonómica es la siguiente:

División.	<i>Spermatophyta.</i>
Subdivisión.	<i>Magnoliophytina.</i>
Clase.	<i>Magnoliatae.</i>
Orden.	<i>Violales.</i>
Familia.	<i>Caricaceae.</i>
Género.	<i>Carica.</i>
Especie.	<i>Carica papaya.</i>

2. **Características botánicas.**

Sistema radical. El sistema radical es típico o pivotante formado por una raíz principal y varias secundarias. Este es poco profundo, napiforme, dispuesto generalmente de forma vertical y radial con alto contenido de agua y consistencia relativamente blanda. El 65% del área radical de la papaya está a 30 centímetros de profundidad.

Tallo. Es cónico y rara vez ramificado, su altura y grosor varía con la variedad a cultivar. El tallo joven es hueco, dividido por tabiques membranosos y a medida que se desarrolla en la parte inferior se llena de un tejido suave y la corteza toma consistencia fibrosa. El color de la corteza del tallo joven varía entre verde y tonalidades moradas que después pasan a tomar color grisáceo según envejece.

Hojas. Son alternas, largas, anchas, lobuladas y de origen caulinar al cual están unidas por un largo pecíolo tubular que toma coloración de verde a morado en relación con la variedad. Su diámetro oscila entre 0.50 a 0.80 m, lo que unido a su gran número le da a la planta una amplia área fotosintética. Una planta de papaya es capaz de producir de 1 a 2 hojas por semana, y una planta con más de 30 hojas bien desarrolladas es apta para ofrecer una buena fructificación.

Flores y frutos. Esta especie emite varios tipos de flores y cada una origina un tipo diferente de fruto en cuanto a forma y calidad, principalmente. En una misma planta pueden aparecer flores femeninas, masculinas y hermafroditas.

Tipos de flores de la papaya según Mederos (1991):

Tipo I. Flor femenina que da frutos redondos, ovoides u oblongos

Tipo II. Hermafrodita pentandria, con cinco estambres y un ovario. Esta flor origina frutos globosos, ovoides y con la sección transversal lobulada.

Tipo III. Hermafrodita intermedia, con seis a nueve estambres y un ovario. En las flores normales los frutos son grandes y de buen aspecto, pero tanto esta flor como la anterior presentan muchas anomalías que le impiden desarrollar frutos y por lo tanto las plantas que las poseen dan bajos rendimientos.

Tipo IV. Hermafrodita elongata. Es la hermafrodita perfecta y tiene diez estambres y un ovario. Asegura la mayor producción de frutos, estos son de forma cilíndrica, alargados y de muy buena calidad.

Tipo V. Masculina. Posee diez estambres y un pistilo rudimentario que no es capaz de dar fruto.

Tipo VI. Falsa hermafrodita. Esta flor exteriormente parece hermafrodita pues tiene engrosados todos sus órganos, pero al igual que la anterior, el pistilo no es funcional.

El fruto de papaya es una baya de gran tamaño, de coloración verde claro a oscuro cuando está verde y al madurar se torna de color amarillo a rojo con una textura más o menos firme y aspecto que varía en relación con la variedad. Pueden aparecer solitarios o en racimos y la fructificación guarda relación con el grosor del tallo. Las semillas están en la cavidad existente en el centro del fruto y son de color negrozco, aspecto rugoso y cubiertas por una sustancia mucilaginosa.

- 3. Ecología.** La temperatura es un factor climático limitante a este cultivo. La óptima oscila entre 23-26 °C. Cuando es superior a los 30 °C en forma constante, se producen perturbaciones en la planta (Mederos, 1991).

Con temperaturas inferiores a 5 °C se observan quemaduras en los bordes de las hojas de las plantas en vivero y en producción; por debajo de los 12 °C ya hay reducción del crecimiento y si continúa el descenso se incrementan los daños (Mederos, 1991).

Además, este es un cultivo exigente en luz; las plantas que crecen a la sombra son altas, amarillas y con bajas producciones, al igual que aquellas que crecen con espacio vital inferior a 4 m² (Mederos, 1991).

El agua es el constituyente principal de la papaya y está presente en el 85 % de sus tejidos. Esta es de vital importancia durante todo el ciclo de desarrollo del cultivo y fundamentalmente en la fase de vivero y primeros meses después de plantada donde requiere por lo general dos riegos semanales.

Esta planta es muy susceptible a los vientos fuertes, los cuales pueden ocasionar rupturas de hojas y tallos, caídas de frutos y en ocasiones de toda la planta que resulta encamada; estos aceleran la transpiración, lo que unido a un déficit hídrico fuerte, puede incrementar los daños.

El suelo para este cultivo debe tener un PH entre 6 y 7, buen drenaje superficial e interno, buen contenido de materia orgánica y ser rico y fértil.

4 Variedades.

Maradol. Árbol de tamaño mediano, generalmente verde con tonalidades moradas en su tallo, fruto de pequeño a mediano con pulpa roja (Maradol roja) o amarilla (Maradol amarilla) de gran consistencia. En él predominan las flores hermafroditas tipo IV.

Sólo. Es una variedad procedente de Hawai, con porte de mediano a grande y una abundante fructificación, con frutos de tamaño de mediano a pequeño. Es muy susceptible al ataque de enfermedades virales.

Criolla u Oriental. Tallo grueso y porte alto, hojas y frutos grandes, pulpa de color amarillo claro, no muy dulce y de consistencia pobre. Posee mucha variación floral.

Mamey. Tallo fuerte de color morado, fruto de mediano a grande con pulpa color mamey.

Cariflora. Cultivar dioico, altamente tolerante al virus de la mancha anular PRV, obtenido por selección en Florida. Frutos de peso entre 0.50 y 0.70 kg., pulpa moderadamente firme, de color amarillo anaranjado y sabor y aroma agradable

Otras. También existen de forma comercial otras variedades como la Nica, la Cera y la Hawaiana.

4. **Crecimiento y desarrollo.** Esta planta emite una o dos hojas por semana y su floración se inicia a los dos o tres meses de plantada (Mederos, 1991). En la variedad Maradol roja, plantada a mediados de diciembre, la primera flor se emite a los tres meses, una semana después surge el primer fruto y cinco meses después se cosechan las primeras frutas para ser consumidas como fruta fresca. Este ciclo tiende a acortarse algunos días si la plantación se realiza a principios de primavera. Una planta de papaya puede alcanzar buenas producciones si tiene 30 o más hojas útiles.

5. Obtención del material de propagación.

- 5.1 **Selección de los frutos para la obtención de semillas.** Los frutos que se seleccionan para semillas deben proceder de plantas sanas, buenas productoras, tener forma cilíndrica y alargada por producirse a partir de flores hermafroditas elongadas, que son los que menor porcentaje de plantas masculinas dan; de ellos se obtienen en la variedad Maradol aproximadamente 50% de plantas hermafroditas y una proporción similar de plantas femeninas (Castro, 1999).

Cuando se desea obtener semilla certificada en papaya se escogen plantas hermafroditas con buen rendimiento, calidad del fruto y tolerancia a plagas y enfermedades. Las flores se cubren antes de abrir con un envase pequeño de papel. Se asegura que las flores estén maduras, lo cual se reconoce por el cambio de color de los pétalos. No se debe permitir que los insectos penetren y dañen las flores. El protector se quita 12 días después de la caída de los pétalos. La flor femenina que se poliniza con hermafrodita da 50% de plantas con flores femeninas y 50%

con flores hermafroditas. La hermafrodita que se poliniza con hermafrodita da un 33% de plantas con flores femeninas y 67% de plantas con flores hermafroditas.

5.2 Obtención de las semillas. Para obtener las semillas se dejan madurar los frutos seleccionados, se pican y se extraen las situadas en la parte central del mismo, despreciando las del principio y final. Una vez obtenidas las mismas, se lavan con agua corriente y se ponen a secar en un lugar aireado, nunca al impacto directo de los rayos del sol. En observaciones empíricas donde se emplearon frutos no completamente maduros (rayonas) para la obtención de semillas se asegura un mayor porcentaje de germinación que en frutos completamente maduros.

Cuando se utilizan semillas recién colectadas para la siembra su porcentaje de germinación es bueno, pero este disminuye rápidamente a medida que se alarga el momento de la siembra (Mederos, 1991). En la variedad Nica III, se obtuvieron valores de germinación entre 64 y 92 %.

Un kilogramo de semilla de papaya de buena calidad contiene aproximadamente 44 000 unidades que con 70 % de germinación puede dar 30 000 plantas, restando un 10% de pérdidas por causas diversas y sembrando con una densidad de 250 0 plantas por hectáreas se puede fomentar 11 hectáreas con esa cantidad de semilla

6. Viveros de papaya.

6.1 Preparación del sustrato para viveros y su desinfección. El sustrato para vivero debe ser rico en materia orgánica. Una opción puede ser una combinación de 75% de suelo fértil y 25% de cachaza bien descompuesta; una mayor proporción en materia orgánica le resta cohesión al sustrato que puede disgregarse al realizarse la siembra y se producirán retrasos en el desarrollo posterior de las plantas.

La desinfección del suelo para viveros se puede realizar aplicando formaldehído 40% a razón de 4 litros disueltos en 378 litros de agua, aplicando 2 litros de solución por m^2 con sustrato de espesor de 30 cm. Asperjar la solución y cubrir con polietileno durante 48 horas y después mantener humedad constante durante 10 - 12 días. Deben transcurrir 20 días entre la aplicación del formaldehído y la siembra. Con este tratamiento se eliminan bacteria, nemátodos y muchas especies de malezas. También se puede desinfectar el suelo con TMTD 85% agregando 1.33 kg. a 100 galones de agua combinado con Carbaryl a 1kg. Se aplica 1 l/ m^2 , se espera un día y se siembran las semillas.

6.2 Atención de las plántulas en viveros. Las bolsas para vivero de papaya han de tener una dimensión de 10 x 15 cm o 12.5 x 20. En ellas se siembran tres semillas a 1 cm de profundidad formando un triángulo en el centro de modo que ninguna quede cerca de las paredes para que no se afecte el sistema radical de las futuras plantas. En esta etapa se debe regar con un intervalo de dos o tres días. Al cabo de 20 -30 días se produce la germinación de las plántulas que a partir de este momento se deben proteger de los rayos directos del sol en las horas del mediodía hasta que alcancen los primeros cinco centímetros de alto. Se obtuvieron buenos resultados al tapar las posturas con tela de tabaco a 30 cm de altura.

El proceso de germinación de las semillas se puede acelerar remojándolas durante un período de 48 a 72 horas, cambiando el agua cada 12 horas. A las 24 horas se eliminan todas las

semillas que flotan y se aplica Mancozeb a razón de 2 gramos por litro de agua en el último enjuague. Después se toman sacos de yute y franela y se tratan con igual solución.

Se depositan las semillas quedando el pregerminador en el siguiente orden: saco de yute, franela, semilla, franela, saco de yute. Se pone este germinador al sol y cada vez que se seque el saco de yute se vuelve a regar. Este germinador debe escurrir, o sea debe colocarse en alto sobre malla y retirarse en caso de lluvia. A los 4 -5 días comienza la germinación.

En esta etapa se pueden aplicar fertilizantes foliares como urea a razón de 0.1 - 0.3 gramos en 50 ml de agua por m^2 y Bayfolan 0.25 gramos en 50 ml de agua por m^2 de cantero.

Los viveros deben establecerse a no menos de 1000 metros de plantaciones afectadas por enfermedades virales y de cultivos de leguminosas y cucurbitáceas.

El agua para riego debe tener una salinidad no mayor de 300 ppm y no proceder de lagunas ni charcos.

Las atenciones en esta etapa son: Riego cada dos días y atenciones fitosanitarias a base de aplicaciones de fungicidas como Zineb, Maneb, Mancozeb, Ridomil, Fundazol o Score, combinadas con algún insecticida como Carbaryl, Karate, Bi - 58 o Cipermetrina. Estas aplicaciones se deben rotar correctamente para evitar la creación de resistencia de las plagas y enfermedades. Cuando las posturas tienen alrededor de diez centímetros de altura se debe realizar un raleo dejando una sola postura por bolsa en la variedad Maradol y dos en las otras variedades que tienden a producir plantas con mucha diversificación floral. En este caso, se dejará una sola postura por plantón después de la diferenciación floral. Las posturas entresacadas pueden usarse para resembrar bolsas donde las semillas no germinaron. Estas bolsas deben separarse después de la resiembra para que se rieguen diariamente hasta que se observe que las posturas estén presas.

Una vez que las posturas alcancen los 15 cm de alto ya están listas para ser llevadas a la plantación definitiva. Nunca deben sobrepasar los 20 cm de longitud de su tallo pues se producirán retrasos en su desarrollo posterior.

- 7. Marco de plantación, fecha de siembra y tipo de suelo.** Los marcos de plantación más utilizados oscilan entre dos y tres metros de camellón e igual distancia de narigón. La selección de las distintas variantes depende de la fertilidad del suelo dejando siempre los marcos de plantación más espaciosos para los suelos más fértiles. Al establecer una plantación, se deben tener presente las dimensiones de la misma para dejar calles intermedias que faciliten las operaciones en la actividad de cosecha y de ser posible sembrar a tresbolillo, pues con este método la distancia entre el centro de una planta y el centro de la más próxima en la hilera contigua se amplía en más de un 10 %. En grandes plantaciones es muy usual el marco de plantación de 4 x 2 x 2 para facilitar el resto de las labores agrotécnicas y de cosecha.

La fecha de siembra más apropiada es entre los meses de Septiembre y Diciembre, pues el crecimiento de las plantas jóvenes ocurrirá cuando es menor la población de los insectos vectores de enfermedades virales y permitirá al menos acumular en la planta cantidades apreciables de frutas antes de enfermarse (Muñoz y col., 1988; Peña, 1999).

El tipo de suelo para este cultivo debe ser llano y lo más nivelado posible para evitar pérdidas por erosión. Debe tener un buen drenaje superficial e interno, no estar compactado, ser rico en materia orgánica y tener un pH neutro o ligeramente ácido (Rodríguez, 1984; Mederos, 1991).

Se recomienda la aplicación de materia orgánica como cachaza, estiércol, gallinaza o humus a razón de 4 a 6 kg por planta en el hueco antes de sembrar.

La siembra siempre debe realizarse con posturas cultivadas en bolsas u otro sistema que garantice buena cantidad de tierra en las raíces, pues la siembra a raíz desnuda retrasa mucho el desarrollo de las plantas.

- 8. Control de malezas.** Durante los primeros cuatro meses el control de malezas se debe realizar con el uso de guataca en los hilos, y las calles se limpiarán con pases de gradas, tiller, etc, con una frecuencia de 15 -25 días en dependencia de la emergencia de las semillas de malezas. En los terrenos donde la pedregosidad no permita esta tecnología, se puede deshierbar con guataca un radio de 0.75 metros alrededor de la planta y aplicar Gramoxone en el resto del área a 2,5 l/ha en condiciones de poco viento y con boquillas que produzcan gotas gruesas, a bajas presiones, con el fin de evitar deriva la cual puede ser nefasta al cultivo. Resulta conveniente agregar Diuron a 0,25 kg /ha para retrasar y a la vez reforzar el efecto del Gramoxone.

Después de cuatro meses de establecido el cultivo, cuando la parte inferior del tallo ha perdido su coloración verde y en su lugar aparezcan tonalidades blanquesino -plateadas, se puede aplicar a toda el área Gramoxone a 2 l /ha más Diuron 2.5 kg /ha con un intervalo de aproximadamente 45 días. Esto varía en dependencia de las exigencias de los enmalezamientos donde esté establecido el cultivo. El Glifosato a 3 l/ha más Oxifluorfen a 1 l/ha, y el Glufosinato de Amonio a 3 l/ha más Diuron a 2.5 kg/ha ofrecen también muy buenos resultados.

Fusilade se puede utilizar en este cultivo, pero sólo es eficiente contra especies poáceas

9. Principales plagas y enfermedades de la papaya y su manejo.

9.1 Plagas.

Mosca de la Papaya *Toxotrypana curvicauda* (Gerst). Es una mosca de forma alargada, color amarillo y alas transparentes. El ovopositor de la hembra es alargado, curvo y con él perfora los frutos para depositar sus huevos de los que nacen unas larvas sin patas, de color amarillo crema. Las larvas se alimentan de la pulpa del fruto y de sus semillas, produciendo amarillez y caída de los mismos. (Fariñas, 1990).

Se combate recogiendo los frutos afectados del suelo y los que permanecen adheridos al árbol los cuales deben incinerarse o enterrarse bien profundos cubriéndolos con una capa de cal. Se debe también realizar aplicaciones de insecticidas como Malation o Karate (Fariñas, 1990; Castro, 1999).

Taladrador del cogollo *Homalopalpia dalera* (Dyar). Es un gusano inquieto de color gris verdoso que es común hallarlo entre dos frutos o entre un fruto y el tallo, envuelto en una trama de hilos de seda, mezclada con arenilla (Fariñas, 1990).

Puede dañar los frutos en cualquier estadio de desarrollo y talar galerías en el tallo que pueden en condiciones favorables detener el crecimiento y hasta provocar la muerte de la planta (Fariñas, 1990).

Se combate con aplicaciones de insecticidas tales como Carbaryl, Malation, Karate y Bi -58 (Castro, 1999)

Mosca blanca *Asterochiton variabilis* (Quaint). Es una pequeña mosca de color blanco que prefiere en sus ataques el brote terminal y las hojas jóvenes.

Sus ataques traen pérdida de vigor en la planta y follaje amarillento con aspecto ennegrecido por la presencia de fumagina (Fariñas, 1990). Se combate con el empleo de aspersiones de Bi -58, Karate, Malation, Lufenuron y Carbaryl (Castro, 1999).

Ácaros. Son animales de pequeño tamaño, muchos de los cuales no se pueden observar a simple vista. Tienen cuatro pares de patas y se alimentan raspando la superficie del envés de las hojas y succionando la savia (Fariñas, 1990).

Atacan fundamentalmente en período seco y producen decoloraciones en el follaje y pérdida de este si el ataque es intenso (Fariñas, 1990).

Las especies más comunes son ácaro blanco *Polyphagotarsonemus latus* (Banks), araña roja *Tetranychus sexmaculatus* (Riley), ácaro rojo de los cítricos *Panonychus citri* (Mac Gregor), araña roja *Tetranychus mexicanus* (Mac Gregor), ácaro chato *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) y otros como *Paratetranychus sp.* (Fariñas, 1990).

Los ácaros rojos prefieren fundamentalmente el follaje joven donde producen grandes daños, incluso la muerte de la planta. Otras especies de ácaros atacan las hojas viejas donde se observan zonas necróticas con aspecto de quemaduras color carmelita.

Se combaten eficientemente con aplicaciones foliares de Azufre, Dicofol y Abamectina al observarse los primeros síntomas (Fariñas, 1990).

Primavera de la papaya *Erinnyis alope* (Drury) y **Primavera de la yuca** *Erinnyis ello* (L.). Son gusanos grandes y muy voraces, de color verde, con bandas oscuras oblicuas a lo largo del cuerpo y que tienen un apéndice característico en el octavo segmento abdominal (Fariñas, 1990).

Se controlan con aspersiones de Bi -58, Karate, Malation, Lufenuron y Carbaryl (Castro, 1999).

Afidos. Los áfidos no constituyen plaga habitual en las plantaciones de papaya, sólo se encuentran individuos aislados. Su daño principal es como transmisor del virus de la mancha anular, enfermedad viral muy destructiva en este cultivo.

Son numerosas las especies de áfidos vectores de la enfermedad, pero se considera el *Aphis gossypii* (Glov.) como su vector más eficiente.

Estos insectos son pequeños, en forma de pera, antenas largas, aparato bucal picador chupador y tienen dos cornículos en la parte posterior del abdomen.

Se combaten con aspersiones de insecticidas tales como Bi-58, Cypermetrina y Karate No obstante, su control resulta difícil teniendo en cuenta su estancia transitoria en el cultivo.

Saltahojas de la papaya *Empoasca papayae* (Oman). Son insectos de color amarillo verdoso, forma triangular y alas transparentes. Saltan bruscamente al ser molestados.

Es succionador de savia, pero no constituye una plaga habitual en el cultivo. El daño más importante es como transmisor del cogollo arrellado, enfermedad de origen micoplasmático de la cual es un eficiente vector. Además, trasmite la necrosis apical, enfermedad viral recientemente detectada en Cuba.

También se ha encontrado en este cultivo a la especie polífaga *Empoasca dilataria* (De Long y Davidson).

Al igual que los áfidos, se combaten con aspersiones de insecticidas tales como Bi-58, Cypermetrina y Karate No obstante, su control resulta difícil, pues también su estancia es transitoria en el cultivo.

Cóccidos. La guagua blanca del melocotonero *Pseudaulascopia pentagona* (Targ) vive en colonias sobre el tallo de las plantas. El ataque comienza en la base y avanza formando manchas de color blanco. El daño fundamental es al succionar la savia de la planta de papaya, la cual debilita.

También se ha encontrado con frecuencia la guagua gris de la papaya *Pseudoparlatoria ostreata* (Ckll.), que produce un daño similar a la anterior. Ambas se combaten con aspersiones de insecticidas como Bi-58 y Malation.

Nemátodos. Son pequeños gusanos que viven en el suelo y ocasionan grandes daños principalmente a las plántulas en los viveros aunque también dañan a las plantas adultas. Las nudosidades que producen en las raíces reducen el transporte de agua y sustancias minerales del suelo a las partes aéreas de la planta, lo que ocasiona amarillos del follaje, raquitismo, pérdida de hojas, y en ataques muy severos, pueden llegar a matar la planta completa.

Las especies detectadas en Cuba pertenecen al género *Meloidogyne* y para su control se deben tomar una serie de medidas fitotécnicas como son: buena preparación del suelo, rotación de cultivos y medidas regulativas para evitar la diseminación de la plaga.

También se combaten con nematicidas que se aplican al suelo y seguidamente se incorporan al mismo con un riego. Existe una cepa de *Trichoderma* (producto biológico) que es muy eficiente contra esta plaga (Ponce de León, 2000).

9.2 Enfermedades fungosas.

Antracnosis de la papaya. Esta enfermedad es causada por el hongo *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz).

El hongo penetra por los estomas de las hojas o por heridas en la corteza del fruto; cuando el ataque ocurre al comenzar la maduración, se forman manchas pardas acuosas en forma de anillos concéntricos y hundidos. Las hojas y las flores se marchitan totalmente.

Se combate con aplicaciones periódicas de fungicidas, los cuales deben ir dirigidos a todas las partes atacadas por este patógeno.

Cercosporiosis de la papaya Esta enfermedad es producida por el hongo *Cercospora caricae* (Speg.), muy frecuente en Cuba. Se inicia en las hojas ocasionando manchas circulares de color blanco grisáceo y borde pardo oscuro con halo amarillento. Con el avance de la infección las hojas se ponen amarillas y se secan (Fariñas, 1990).

El período de mayor incidencia es la época lluviosa con elevada temperatura y humedad. Esta enfermedad parece tener en el viento a su principal propagador (Fariñas, 1990).

Se combate con aspersiones de fungicidas carbámicos y cúpricos de forma preventiva.

Mildiu polvoriento. Esta enfermedad es causada por el hongo *Oidium sp*; afecta a las hojas y los frutos, y en plantas pequeñas puede invadir todos los órganos. Se inicia con manchas amarillas que después se tornan grises y emiten un polvo blanquecino. Las hojas se tornan de un color amarillo pálido, comienzan a secarse y posteriormente caen. (Fariñas, 1990).

Los mayores ataques se originan en condiciones óptimas de humedad, temperatura y en presencia de una fuente de inóculo que pueden ser hospederos naturales del hongo. Para su control se emplean aplicaciones de azufre.

Pudrición de las hojas del papaya Esta enfermedad es causada por el hongo *Corinespora casiicola* (Bertrand Curt). Afecta fundamentalmente las hojas (limbo y pecíolo) en los cuales aparecen manchas circulares o irregulares que al unirse dan el aspecto de un tejido quemado. El ataque es más intenso al aumentar la humedad ambiental.

Se combate con aplicaciones de fungicidas carbámicos y cúpricos.

Pudrición del tallo, pie y cuello Es producida esta enfermedad por los hongos *Pythium aphanidermatum* (F.) *Phytophthora sp.* y *Rizoctonia sp.* Se inicia con humedecimiento y reblandecimiento del tallo, que avanza con rapidez hacia arriba y hacia abajo, pero si llega a anillar la planta, esta cae y muere. En fase avanzada de la enfermedad brota un líquido fétido a través de la lesión. Si la planta logra reponerse de la afectación, quedará para toda la vida la cicatriz del daño en el tallo.

La enfermedad prospera con rapidez en suelos que han sufrido encharcamiento prolongado, con drenaje deficiente o áreas con distancia de plantación muy reducidas. Se combate eficientemente asperjando Caldo Bordelés o Fundasol sobre la zona afectada.

Falsa herrumbre o roya de la papaya. Esta enfermedad es causada por el hongo *Pucciniopsis caricae* (Speg.). Se caracteriza por manchas redondas de 3 mm de diámetro aproximadamente, algo deprimidas en el haz de las hojas adultas y en los frutos casi maduros. En la cara inferior de estas manchas aparecen pústulas negras concéntricas.

Al contrario de las demás enfermedades fungosas, necesita temperaturas relativamente bajas para su desarrollo.

Alternariosis de la papaya. Esta enfermedad es producida por el hongo *Alternaria sp.* Se caracteriza por maduración temprana de los frutos, los cuales toman un color anaranjado muy llamativo y al picarlos se observa en su interior, necrosadas, las semillas y parte de la pulpa que las rodea.

La penetración del hongo en el fruto ocurre en los primeros estadios de su desarrollo (caída de los pétalos de la flor fecundada) y se mantiene latente en el mismo en espera de que alcance un mayor desarrollo. Esta enfermedad también produce manchas en las hojas.

Se combate con aspersiones de fungicidas dirigidas a las flores y a los frutos recién formados.

Pudrición de los frutos. Esta enfermedad es producida por el hongo *Phytophthora palmivora*. Se manifiesta por pudrición de los frutos en períodos húmedos que comienzan con manchas acuosas en la superficie de los mismos, que rápidamente se cubren de un moho de color blanco sucio. Estos frutos pueden llegar a momificarse siendo los superiores más susceptibles a la infección durante periodos lluviosos (Pérez, 1999).

Las enfermedades fungosas de poscosecha se pueden controlar por inmersión en funguicidas tales como Thiabendazol, Benomil, Propiconazol, Imazalil y Azoxystrobin (Pérez, 1999).

9.3 Enfermedades virales y afines.

Mancha anular o ring spot. Se manifiesta por la aparición de clorosis y deformación en las hojas más jóvenes, seguido de un moteado amarillo claro, y con el avance de la enfermedad ocurre una reducción drástica del follaje, llegando las hojas en ocasiones a tomar estructura filiformes. En los frutos se observan anillos concéntricos o semicírculos de color verde olivo; en los pecíolos se observan manchas de aspecto aceitoso. El látex continúa fluyendo al producir heridas en cualquier parte de la planta (Fariñas, 1990).

Después de la infección las plantas producen pocos frutos. Estos son de pequeño tamaño y de inferior calidad en aroma, sabor, coloración y consistencia, que solo pueden usarse para la confección de dulces y confituras (Fariñas, 1990).

En los árboles severamente afectados y desfoliados pueden aparecer frutos con pustulaciones y secreciones de látex. Además, la pérdida del follaje provoca en los frutos daños de sol que les quita presencia para el mercado como fruta fresca.

Esta virosis puede transmitirse por inoculaciones de savia y corteza, pero la transmisión fundamental es a través de los áfidos, los cuales son vectores muy eficientes de la misma (Fariñas, 1990). Este virus se hospeda en plantas de la familia Cucurbitáceas, Caricáceas y Chenopodiáceas (Pérez, 1995).

Briaden y col, (1986) con el empleo de malla antiáfidos no tuvieron casos de enfermedades virales en 12 meses, y donde no se usó este sistema de protección obtuvieron un 100% de afectación a los seis meses. Además, en las plantas enfermas se redujo el rendimiento en un

50% con relación a las sanas. Reducciones similares en rendimiento obtuvieron Muñoz y col., (1986) por las mismas causas.

En la zona sur de la provincia de Matanzas se considera a esta enfermedad como la más destructiva en el cultivo de la papaya (Castro,1999; Peña, 1999).

Cogollo arropollado o Bunchy top. Es una enfermedad micoplasmática que se inicia con un moteado leve del follaje joven, los entrenudos se acortan, los pecíolos se endurecen y se acortan dando a la planta aspecto arropollado. Sobre los entrenudos acortados se observan manchas de aspecto aceitoso, de color verde oscuro. La mayor parte de las flores abortan antes de abrir, por lo que la producción se reduce notablemente (Fariñas, 1990).

El síntoma más confiable de esta enfermedad es que el látex no fluye al realizar punciones en la planta. Este síntoma se inicia en los órganos superiores y desciende lentamente con el desarrollo de la enfermedad. Si se realiza un corte a 15 centímetros por debajo de la zona donde la planta comienza a emitir látex, los nuevos rebrotes nacen completamente sanos, por lo que se puede emplear este método en el control de esta enfermedad.

No se transmite esta enfermedad por semillas ni de forma mecánica, pero el saltahoja *Empoasca papayae* resulta un vector eficiente (Fariñas, 1990).

Necrosis apical. Se caracteriza por la inclinación o curvatura de la zona apical del tallo, las hojas jóvenes toman color amarillo pálido, no se desarrollan normalmente y se inclinan por el arqueado de los pecíolos que se acortan y endurecen (Fariñas, 1990).

Con el progreso de la enfermedad, la curvatura del cogollo se hace más pronunciada, las hojas se tornan gruesas y aparecen líneas paralelas, verdosas y la copa toma aspecto arropollado por acortamiento de los entrenudos (Fariñas, 1990).

Se transmite por el mismo vector que el cogollo arropollado, pero a diferencia de este, el látex fluye por cualquier órgano donde se realice una punción.

Variegación amarilla. Se caracteriza por un mosaico de manchas amarillas sobre un fondo verde normal, acompañado de retardo en el crecimiento de las plántulas en viveros.

En las plantas adultas se observan manchas redondas bien definidas y esparcidas por el limbo, aclarado de las nervaduras pequeñas y pueden llegar a tomar aspecto umbeliforme. En la parte del tallo donde nacen las hojas afectadas el látex no fluye. El aspecto de la planta en los últimos estadios se parece al cogollo arropollado. Esta enfermedad está poco diseminada en el país y no se conoce si existen vectores de la misma, pero se transmite de forma mecánica, aunque con baja eficiencia.

Existe además, otra enfermedad detectada en este cultivo que es producida por virus esféricos y cuyos síntomas se parecen a los de la mancha anular.

9.4 Enfermedades de origen no parasitario.

Deformaciones de los frutos.

Las deformaciones de los frutos se manifiestan en forma de depresiones y ondulaciones a semejanza de baches o gibas de camello y está asociada con la deficiencia de boro. Esta deformación de los frutos comienza desde edades tempranas y se manifiesta de forma más severa en los frutos más viejos. Es una enfermedad común en muchos lugares del mundo donde se cultiva la papaya.

La aparición de las deformaciones es resultado de áreas deficientes de boro que detienen el crecimiento del fruto, unido aparecen tejidos infectados que crecen junto al desfigurado dando apariencia de gibas de camello.

Las semillas en los frutos afectados son frecuentemente abortadas o deficientemente desarrolladas. Las zonas vasculares son a menudo ennegrecidas. En deficiencias severas se produce disminución del crecimiento de las plantas dando apariencia arrosada.

La deficiencia de boro en Hawai aparece relacionada con suelos rocosos, poco profundos y húmedos. Las plantas con frutos deformados tienen niveles de boro en sus pecíolos por debajo de 20 ppm y el nivel normal es de 25 ppm.

Se corrige esta deficiencia con aplicaciones de Borax a 0.25% al follaje o aplicación de boro elemental a 1-3 kg/ha al suelo (Ploetz y col., sa).

Frutos con pecas.

Las pecas de los frutos son un trastorno de su epidermis común en muchas áreas donde se cultiva la papaya. Inicialmente aparecen pequeñas manchas puntuales sobre frutos que han pasado de la mitad de su desarrollo. A medida que el fruto madura estas manchas se incrementan lentamente desde 4 a 13 mm de diámetro.

Las manchas son carmelitosas, con aspecto reticulado, pueden tener agua embebida y su centro puede tomar coloración gris. Estas manchas son superficiales y usualmente aparecen en frutos que tienen mayor exposición a los rayos solares y también son más frecuente en días soleados. La pulpa debajo de la mancha permanece sin alteración, pero reduce la presencia del fruto que se va a consumir como fruta fresca (Ploetz y col., sa).

Se han realizado esfuerzos para aislar patógenos, y numerosas observaciones microscópicas no han ofrecido resultado positivo alguno.

Cualquier causa que reduzca el follaje y, por tanto, la protección de los frutos a la exposición de los rayos del sol, favorece la aparición del daño.

9.5 Manejo de plagas y enfermedades.

El control de muchas de las plagas y enfermedades en este cultivo resulta difícil, de ahí que en el manejo de las mismas sean de gran importancia las medidas preventivas entre las cuales están:

Erradicación de todas las plantas enfermas con virosis y enfermedades afines y extracción del campo.

Siembra en épocas donde los vectores tengan bajas poblaciones o el desarrollo de los virus sea lento (otoño).

No hacer siembras escalonadas. De realizarse el escalonamiento, no puede ser mayor de tres meses.

Las nuevas plantaciones deben efectuarse a 1000 metros de plantaciones infestadas con virus y a 500 metros de plantaciones de cucurbitáceas y leguminosas

Recogida y extracción del campo de las hojas caídas para disminuir las fuentes de inóculo de enfermedades fúngicas.

Siembra en suelos de buen drenaje superficial e interno.

Aplicaciones semanales con fungicidas como Oxiclóruo de Cobre, Zine b, Maneb, Ridomil, Fundasol o Score combinados con insecticidas como Bi -58, Karate o Cypermetrina.

No permitir el desarrollo de malezas en el cultivo, pues estas, además de los daños por competencia con el cultivo, pueden ser hospederas de plagas y enfermedades del mismo.

No tener colindancia ni intercalamiento con cultivos hospederos de plagas y enfermedades afines, como es el caso de:

Fabáceas (frijol *Phaseolus vulgaris* L. y habichuela *Phaseolus limensis limenanum*).

Solanáceas (papa *Solanum tuberosum* Sw., tomate *Lycopersicon esculentum* Willd., tabaco *Nicotiana tabacum* L. y ají *Capsicum annum* L.).

Cucurbitáceas (melón *Citrillus vulgaris* Shrad., pepino *Cucumis sativus* L. y calabaza *Cucurbita maxima* Duch.).

Otros como la col *Brasica oleracea* L. y el quimbombo *Hibiscus esculentus* L..

Realizar un cultivo intensivo de este frutal, con el objetivo de obtener los mayores rendimientos en el menor tiempo posible (Peña, 1999).

Principales pesticidas empleados en la papaya y dosis.

Producto	Dosis/ha o concentración	Gr o ml/mochila de 16 litros
Oxicloruro de cobre	0,5 %	80 gr
Maneb	2,5-3,5 kg/ha	100-140 gr
Zineb	0,40- 0,50%	60-80 gr
Mancoceb	2-3 kg/ha	80-120 gr
Ridomil	2-3 kg/ha	80-120 gr
Fundasol	0,5-0,6%	80-96
Score	0,5 lts/ha	20 ml
BI-58	1-1,5 lts/ha	40-60 ml
Karate	0,5 lts/ha	20ml
Cipermetrina	0,5 lts/ha	20 ml
Malation	2,5-3.0 lts/ha	100-120 ml
Carbaril	2-3 kg/ha	80-120 gr
Azufre	0,5%	80gr
Abamectina	0.25 – 0.5 l/ha	10 – 20 ml
Lufenurón	0.5 – 0.75 l/ha	20 – 30 ml
Dicofol	1 l/ha	40 ml

10 Actividades culturales.

10.1 Fertilización. Este cultivo requiere un suelo fértil y rico en materia orgánica. No obstante, se debe realizar un suministro constante de nutrientes si se desean obtener altos rendimientos en poco tiempo (Rodríguez, 1984) pues es recomendable cultivar intensivamente este frutal con la realización de una agrotécnia esmerada para alcanzar rendimientos altos antes de que las plantas enfermen.

La respuesta del cultivo a la fertilización es notoria, fundamentalmente a la nitrogenada. El Nitrógeno aumenta el tamaño de las frutas y su deficiencia puede ser corregida por aplicaciones de fertilizantes nitrogenados al suelo y por aspersiones de urea foliar entre el 1 a 2 % de concentración

El papel del potasio en la planta es muy importante, pues influye en el color, textura y sabor de las frutas. El fósforo incrementa la resistencia de la planta a la sequía (Rodríguez, 1984).

La fertilización debe comenzar una semana después de llevadas las posturas a la plantación definitiva y la misma debe realizarse alrededor de la zona de goteo a dosis de 30 g \planta con fórmula completa rica en nitrógeno y fósforo. Estas aplicaciones deben ser mensuales agregando 60 gramos en cada fertilización hasta llegar a 240 g \plantón, nivel en que se debe mantener la dosis. Entre dos aplicaciones consecutivas de fórmula completa, se debe realizar una fertilización nitrogenada con la mitad de la dosis anteriormente recomendada de modo que la planta reciba suministro de nitrógeno o quincenalmente.

Existe un trastorno nutricional que causa secreción de látex y tumores en los frutos que se puede controlar con aplicaciones foliares de Bórax al 0,25% o de ácido bórico al 0,1 % (Rodríguez, 1984).

Síntomas de deficiencias y excesos de los elementos nutritivos en *C. papaya*

Elemento	Síntomas de deficiencia	Síntomas de exceso	Concentración en pecíolos
N	Clorosis en las hojas mas viejas, pecíolo mas chico y menos lobulado. Plantas pequeñas, crecimiento lento. Maduración de los frutos mas rápidamente. Baja del rendimiento	Excesivo crecimiento vegetativo, retardo en maduración, frutos pequeños, blancos y con poco brix. Mayor sensibilidad a enfermedades. El nitrógeno es factor de longevidad	1.33%
P	Moteado amarillo en bordes de hojas viejas que se vuelven necróticas y las puntas y bordes se enrollan hacia arriba. Poco crecimiento y desarrollo de la planta, tallo delgado entrenudos cortos, floema y xilema poco desarrollado. Pobre floración y fructificación. Retraso en maduración.	Precocidad en la maduración de los frutos	1.40%
K	Hojas viejas color amarillo verdoso, con bordes quemados y apariencia áspera, ángulo de inserción del pecíolo y el tallo agudo. Los frutos y semillas con tamaño reducido, deformados y con baja calidad, baja resistencia a enfermedades, pulpa decolorada, epidermis menos gruesa y menor resistencia a manipulación y almacenamiento	Frutos con pulpa muy dura	3.78%
Ca	Hojas con ligero color verde olivo, con manchas amarillas espaciadas, lóbulos con poco desarrollo, en casos extremos hojas completamente amarillas y gran defoliación quedando solo las apicales. Pobre desarrollo radicular, raíces oscuras, cortas y fraccionables	Desbalance nutricional y pobre crecimiento del cultivo. Provoca esterilidad en los suelos	2.85%
Mg	Clorosis general de la planta, principalmente clorosis internervial. Se incrementan los síntomas después de período vegetativo intenso o posterior a intensas lluvias		1.10%
S	Plantas color verde pálido en las hojas mas jóvenes. En casos severos, toda la planta se pone amarilla y hay retardo en el crecimiento. Hojas arrugadas, planta débil estructuralmente, tallo corto y pobre desarrollo prematuro de yemas axilares. Frutos incompletos.		1.10%
Bo	Hojas con poco crecimiento, pedúnculos cortos verde oscuro, el alargamiento del tallo cesa. Síntomas similares a bunchy top con la diferencia de que hay emanación de látex. Exudación espontánea de látex, frutos deformados.		15 ppm

Fe	Clorosis total de la planta. En las hojas clorosis internervial que se inicia en las jóvenes. En casos críticos ocurre emblanquecimiento y muerte. El extremo apical se torna necrótico		80ppm
Cu	Frutos de forma irregular, manchas pardas y rojizas en la superficie, reducción del crecimiento de los brotes jóvenes, pérdida de turgencia de las hojas que toman un color verdoso		8 ppm
Mn	Aparece inicialmente en hojas jóvenes, con amarillamiento rojizo internervial y puntos de color café oscuro. Los síntomas de deficiencias mas severos en suelos ocurren en aquellos con pH y materia orgánica altos.		30 ppm
Mo	Amarillamiento general de la planta parecido a deficiencia de nitrógeno. Suele presentarse en suelos ácidos		6ppm
Zn	Entrenudos cortos, hojas terminales pequeñas, crecimiento general reducido. Yemas con poco vigor vegetativo, aparece primero en hojas jóvenes desarrollando franjas de color amarillo a un lado o a ambos lados del nervio central		24 ppm

Extracción de nutrientes por tonelada de frutas en *C. papaya*

Elemento	Cantidad
Nitrógeno	1.7 – 1.77 kg
Fósforo	0.20 – 0.25 kg
Potasio	1.20 – 2.12 kg
Calcio	0.23- 0.35 kg
Magnesio	0.18 – 0.32 kg
Azufre	0.14 – 0.20 kg
Boro	0.90 – 0.99 gramos
Cobre	0.30 – 0.33 gramos
Hierro	2.60 – 3.36 gramos
Manganeso	0.80 – 1.85 gramos
Molibdeno	0.0045 – 0.008 gramos
Zinc	1 – 1.39 gramos

Todos los cationes metálicos son importantes en la defensa de la planta contra las enfermedades fungosas. Los elementos más extraídos por *C. papaya* son nitrógeno, fósforo, calcio, magnesio y azufre.

10.2 Riego. El riego debe ser abundante, con intervalo de 7 a 10 días en dependencia del tipo de suelo y de la evapotranspiración existente. Requiere semanalmente un aproximado de 25 mm de precipitación o agua de riego.

10.3 Deshije. Consiste en quitar los brotes que surgen en las axilas de las hojas y que restan vigor a la yema principal. Estos brotes incrementan también la posibilidad de ataque de insectos

vectores y por consiguiente es mayor la probabilidad de que el cultivo contraiga enfermedades virales si los mismos no son eliminados.

Aunque no es frecuente la transmisión mecánica de las enfermedades virales, al ejecutar esta labor se deben desinfectar las herramientas con solución de Hipoclorito de Sodio al 2% al cambiar de plantas y si se deshija sin el auxilio de algún instrumento, se debe tener especial cuidado en no tocar los cortes con los dedos posiblemente contaminados en las plantas anteriormente deshijadas.

11 Rendimientos. Muñoz y Oliva (1990) obtuvieron en zonas de alta incidencia de enfermedades virales rendimientos de 57 t/ha con el empleo de una agrotécnica intensiva.

Este cultivo responde al empleo de ácido giberélico para incrementar los rendimientos. Noriega y col. (1988) recomiendan como dosis óptima para tal fin una combinación de ácido giberélico a 5 mg. l^{-1} más 50 mg. l^{-1} de urea.

Noriega y Oliva (1989) lograron incrementos en los rendimientos de 5000 kg/ha. al aplicar esta dosis en plantas de la variedad Nica III con cinco meses de plantada

12. Cosecha de la papaya.

12.1 Manipulación en la cosecha. En el compendio sobre sistemas de manipulación de poscosecha de frutas tropicales de la Universidad de California (Kader, 1992) se hace referencia a que la papaya es una fruta que requiere de mucho cuidado durante la cosecha, el empaque, transporte, descarga, almacenamiento y distribución, pues los golpes, el sobre peso o las heridas afectan su integridad y calidad comercial.

Las frutas óptimas para la cosecha se conocen cuando los frutos comienzan a perder su color verde intenso por uno verde claro y toman vetas amarillas al inicio de la maduración (rayonas), lo cual ocurre entre los 220 y 240 días de establecida la plantación. La manipulación de los frutos durante la cosecha debe ser muy cuidadosa a fin de impedir emanación de látex, golpes o magulladuras que acorten la vida poscosecha de los mismos.

Una vez cosechados los frutos, estos deben ser colocados en cajas en un lugar sombreado, con buena aireación, sobre superficie limpia, pulida y con la zona peduncular hacia arriba en espera de su completa maduración.

Las frutas pequeñas de aproximadamente 0,5 kg son más apreciadas desde el punto de vista comercial; este tamaño facilita todas las operaciones de manipulación y son más del gusto de los consumidores.

Los frutos se cosechan generalmente de acuerdo a sus cambios de coloración según su destino: verde maduro (verde oscuro pero cuando han completado su desarrollo), rompiendo el color (verde claro con trazas de amarillo en el pedúnculo o pintonas) y frutos maduros (se categorizan en $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ y $\frac{3}{4}$ de color amarillo).

Para embarques a largas distancias se cosechan generalmente al romper el color o entre esta categoría y la de $\frac{1}{4}$ del color amarillo. Para obtener la máxima vida poscosecha de la fruta en estos embarques, los frutos se pueden cosechar mejor en el estado de verde maduro. Es difícil

distinguir las frutas inmaduras de las verde maduro, por lo que se utilizan más las otras categorías de color para la cosecha, pues los frutos inmaduros no maduraran durante el transporte.

Mientras las plantas son pequeñas los frutos se cosechan desde el suelo y cuando el área frutícola progresa en altura se recogen con jolongos o jamos que tienen un aditamento que corta el pedicelo del fruto que lo une a la planta y este cae al jolongo sin dañarse. Con cuidado se pasan a cajas de campo o pallets (Kader, 1992).

12.2 Transporte del campo al beneficio. Se utilizan cajas de campo de 18,2 kg o pallets, pero por la naturaleza frágil de la fruta es necesario extremar los cuidados. La compresión o rozadura de los frutos por impactos durante la manipulación descuidada o el empleo de caminos en mal estado durante el transporte incrementa los daños por abrasión en la corteza y en esta zona la fruta no desverdiza cuando madura (Kader, 1992).

12.3 Operaciones de envasadero. En caso de la explotación comercial de grandes volúmenes de frutos se utilizan envasaderos para garantizar las operaciones de lavado y selección donde se separan los frutos inmaduros de los maduros que son los adecuados para el mercado en fresco y reducir el volumen de frutos a manipular para garantizar su protección contra insectos y enfermedades que puedan aparecer durante su vida poscosecha.

Las papayas se categorizan por defectos y calibres y se colocan en cajas a mano. Las cajas o pallets de frutos se sumergen por 20 min en agua a 46 -50 °C con circulación vigorosa en tinas o balsas de remojo utilizadas para este tratamiento. Como la fruta se calienta, el agua puede enfriarse algunos grados; a la velocidad que los frutos se mueven en las líneas de beneficio el tiempo en el agua generalmente es breve de 20 -30 seg. Para lograr suficiente penetración del calor y que este funcione como fungicida la temperatura del agua debe ser muy alta (60,6 °C) por 20 seg.; el movimiento de la fruta debe garantizar este tiempo para evitar quemaduras de los frutos que con posterioridad no maduran. La pudrición poscosecha por *Dothiorella sp.* que aparece en la zona del pedúnculo se asocia a menudo con frutas dañadas por calor (Kader, 1992).

12.4 Almacenamiento. Las papayas son sensibles al daño por frío y entre los síntomas se incluyen el incremento de la sensibilidad a la *Alternaria sp.* que evita la maduración normal de los frutos y los tejidos se ponen blandos y aguados. Los frutos inmaduros y los verde -maduros, son más sensibles a las bajas temperaturas; cuando la temperatura se baja del punto crítico y se alarga el período de exposición se incrementan los daños. La temperatura por encima de la cual los daños no ocurren puede ser tan baja como 6 °C, pero la pudrición por *Alternaria* puede aparecer a esta temperatura, cuando la fruta se cosecha al romper el color y se embarca a largas distancias por más de dos semanas. Bajo estas condiciones se necesitan temperaturas superiores, cerca de los 13 °C para evitar los daños por frío y la pudrición (Kader, 1992).

12.5 Pudriciones poscosecha y tratamiento La manipulación de los frutos y los requerimientos de su preparación para la comercialización están grandemente influenciados por la susceptibilidad de las papayas a ciertas enfermedades. La más importante es la Antracnosis causada por el hongo *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. Las infecciones pueden ocurrir por penetración directa durante el desarrollo del fruto en el árbol, pero el desarrollo de la enfermedad no aparece en ese momento por la casi inmunidad de los tejidos de la fruta

inmadura. La infección se mantiene latente hasta que se inicie el incremento de la respiración climatérica, y se hace evidente en frutos maduros o en proceso de maduración.

Otras enfermedades incluyen pudriciones pedunculares, causadas por *Phoma caricae-papayae* Tarr o *Ascochyta caricae-papayae* Tarr.; *Phomopsis caricae-papayae* Petr. y *Phytophthora nicotiana* var parasitica Dast. Como característica estos hongos colonizan el pedúnculo de la fruta y a menudo invaden las heridas causadas por la manipulación. La pudrición por *Rhizopus stolonifer* y especies relacionadas, es una causa importante de pudrición de la fruta comercializada, así como pudriciones por *Lasiodiplodia theobromae* Pat. y por *Alternaria alternata* Fr. (Kader, 1992).

El control requiere del empleo de tratamientos poscosecha como el baño de calor y aplicaciones de fungicidas benzimidazólicos como el TBZ a dosis de 500 -1000 ppm. Los fungicidas aplicados en el campo durante el desarrollo del fruto no eliminan la necesidad de tratamientos de calor en poscosecha, pero reducen considerablemente la presión de la enfermedad (Kader, 1992).

12.6 Empleos de la papaya. La importancia económica de este cultivo está dada por los diferentes usos que se le pueden dar a la planta y sus frutos, que se destina al consumo nacional y la exportación en forma de dulces, jugos o fruta fresca. La extracción de la papaína de los frutos verdes y del tallo es de gran utilidad en la industria de cosméticos y medicinal.

BIBLIOGRAFÍA.

- Briaden T., O. Camejo Y W. Rivero .1986. El uso del Cheese Cloth en papaya como protección contra fitopatógenos y adversidades climáticas. Principales resultados de las investigaciones obtenidos durante el año. ENF. MINAGRI. Cuba. p. 1 -3.
- Castro, L. 1999. Comunicación personal.
- Chandler, W. H. 1967. Frutales de hoja perenne. Primera edición. Editora Revolucionaria. La Habana. Cuba. p. 366 -390.
- Fariñas, María E. 1990. Principales plagas y enfermedades que afectan el cultivo de la Papaya en Cuba. CIDA, La Habana. 32p.
- FAO. 1995. FAO Production Yearbook. Vol. 49.
- Mederos, E. 1991. Fruticultura. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba. P 94 – 121.
- Muñoz, Sara y H. Oliva .1990. Reiteración de altos rendimientos en papaya mediante el cultivo intensivo en la provincia de La Habana. Boletín La Fruticultura en Cuba. ENF. MINAGRI. Cuba
- Muñoz, Sara, W. Rivero y S. Caballero. 1986. Influencia de la virosis sobre los componentes del rendimiento en *Carica papaya*. Principales resultados de las investigaciones obtenidos durante el año. ENF. MINAGRI. Cuba.
- Muñoz, Sara, E. Camejo y H. Oliva . 1988. Rentabilidad del cultivo de la papaya en La Habana. Principales resultados de las investigaciones obtenidos durante el año. ENF. MINAGRI. Cuba. p. 3 -5.
- Noriega, Caridad y H. Oliva. 1989. Incremento de los rendimientos en papaya en la empresa de Niquero. Boletín La Fruticultura en Cuba. ENF. MINAGRI. Cuba. p. 8.
- Noriega, Caridad, H. Oliva, L. Pozo, María E. Rodríguez. 1988. Estudio del cuajado en plantaciones de *Carica papaya*. Principales resultados de las investigaciones obtenidos durante el año. ENF. MINAGRI. Cuba. p. 16 -17.
- Peña, J. 1999. Comunicación personal.

- Pérez, L. 1999. Las enfermedades de la papaya y su manejo. Curso de agrotecnia del cultivo de la frutabomba. IISV. MIN AGRI.Cuba. p 20.
- Ploetz, R. C., G. A. Zentmyer, W. T. Nishijima, K. G. Rohrbach and H. D. Ohr. 1994. Compendium of Tropical Fruit Diseases. The American Phytopathological Society. USA. P 56 – 70.
- Ponce de León, Nancy. 2000. Comunicación personal.
- Rodríguez, H. 1984. Nutrición en frutales. *Psidium guajaba* y *Carica papaya*. Boletín de reseñas. Cítricos y otros frutales. CIDA. MINAGRI. Cuba. p. 27 -51.
- Kader, A. 1992. Papayas. Postharvest Handling Systems: Tropical Fruits. Postharvest Technology of Horticultural Crops ED. University of California. P. 245-247.