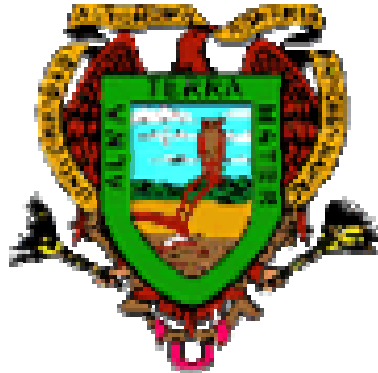


UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO "NARRO"

DIVISIÓN DE AGRONOMIA



DETECCIÓN DE MICROORGANISMOS EN SEMILLA DE PAPAYA (*Carica papaya L*) variedad maradol en el municipio de Ciudad Hidalgo, Chiapas.

Por:

MARCO ANTONIO CARMONA REYNA

TESIS

Presentada como Requisito Parcial para Obtener el Título de

Ingeniero Agrónomo Parasitólogo

Buenavista saltillo, Coahuila, México.

Septiembre de 2006

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO "NARRO"

DIVISIÓN DE AGRONOMIA

DETECCIÓN DE MICROORGANISMOS EN SEMILLA DE PAPAYA (*Carica papaya L*) variedad maradol en el municipio de Ciudad Hidalgo, Chiapas.

Por:

MARCO ANTONIO CARMONA REYNA

TESIS

Que se somete a consideración del H. Jurado examinador como requisito parcial para obtener el título de

Ingeniero Agrónomo Parasitólogo

Aprobado por el comité de tesis:

M.C. Abiel Sánchez Arizpe
Presidente del jurado

M.C. Ma. Elizabeth Galindo Cepeda
Sinodal

M.C. Ma. Magdalena Rodríguez V.
Sinodal

Biol. Guillermina Reyna S.
Sinodal

M.C. Arnoldo Oyervides García
Coordinador de la División de Agronomía

Buenavista saltillo, Coahuila, México.
Septiembre de 2006

INDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
Objetivos	3
REVISIÓN DE LITERATURA	3
Historia	4
Origen	5
Nombres Comunes	6
DISTRIBUCIÓN	6
Distribución Mundial	6
Distribución Nacional	7
PRODUCCIÓN	7
Producción Mundial	8
Producción Nacional	10
COSECHA	12
IMPORTANCIA	13
Importancia Alimenticia	13
Importancia Económica	15
CULTIVARES	15
VARIETADES	17
CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA	17

DESCRIPCIÓN BOTÁNICA	18
Raíz	19
Hojas	19
Frutos	19
Semilla	20
Flores	21
Flores masculinas	21
Flores femeninas	22
Flores hermafroditas	23
TIPOS DE PLANTAS O FORMAS SEXUALES	23
Plantas Femeninas o Hembras	23
Plantas Hermafroditas Continuamente Fértiles	24
Plantas Hermafroditas Estériles en Verano	24
Plantas Masculinas	25
REQUERIMIENTOS ECOLÓGICOS	25
Latitud	25
Altitud	26
Fotoperiodo	26
Precipitación Pluvial	27
Viento	27
Requerimientos Edáficos	28
Profundidad	28
Fertilidad	28
pH	28

Propagación Sexual o por Semilla	29
Selección de Semilla	29
Preparación de la Semilla para la Siembra	29
Características del Vivero	30
Producción de Plántulas	31
Siembra en almácigos	31
Siembra en bolsas de polietileno	32
Siembra en charolas de propagación	32
Siembra en vasos de unicel	33
Enfermedades	33
Penetración	34
Materiales y métodos	I
Preparación del Medio de Cultivo Papa-Dextrosa-Agar (PDA) .	II
Pruebas de Sanidad en la Semilla para Detectar Hongo.	III
Pruebas de Detección de Bacterias en la Semilla.....	IV
Resultados y Discusiones	V
CONCLUSIONES	VI
LITERATURA CITADA.....	VII

DEDICATORIAS

A MI MADRE: SRA. Yolanda Reyna Ozuna

Por darme la vida y esta maravillosa familia. Ya que fue como padre, madre y amiga, por que en todo momento me demostró su apoyo, cariño, comprensión, dedicación, confianza y sabios consejos que me alentaron, fortalecieron y que con su sacrificio me brindo la oportunidad de estudiar. En los momentos difíciles de mi vida siempre la tuve a mi lado, apoyándome y dándome ánimos para salir adelante.

Por darme la mejor de las herencias; una formación profesional. Por eso y por todo lo que me has dado en la vida, **mil gracias... que dios te bendiga mama.**

A MIS ABUELOS: SR. Isabel Reyna Alvarado

SRA. Eulalia Ozuna Villatoro

Por los sabios consejos y llamadas de atención que me dieron para formarme como persona de bien, ayudándome a culminar una etapa mas de mi vida ya que fueron como padres al estar a mi lado en momentos de felicidad y tristeza.

Muchas gracias y que dios los bendiga.

A MIS HERMANOS: Edwin Alejandro y Luís Miguel

De quienes he recibido consejos, alientos y he compartido su cariño en todos los momentos, que me ayudaron a culminar una etapa mas de mi vida con alegría y tristeza que hemos pasado juntos. **Gracias por ser mis hermanos los quiero y dios los bendiga.**

A MI ESPOSA: Janeth Hernández Cruz

Por estar a mi lado, apoyarme en los momentos que me sentía solo, brindándome tú espacio, consejos. Ser el motivo para terminar esta etapa de mi vida y darme una linda niña que es una bendición de dios para los dos, una luz de esperanza y alegría a mi familia.

Muchas gracias que dios te bendiga y te amo.

A MI HIJA: Janeyky Guadalupe Carmona Hernández

Por ser el motivo que me dio esperanza de seguir y terminar mi etapa de estudiante con éxito, ya que me iluminaste mi vida te amo negra y todo lo que realice es por ti. Que dios te bendiga.

A MIS TIOS (AS) :

**Ing. Miguel ángel, Carlitos, Alfonso, José Hugo, Isabel,
Maria y Norma.**

Por el gran apoyo moral, confianza, respeto y convivencia,
por sus sabios consejos que me ayudaron a culminar una etapa
mas de mi vida. **Muchas gracias y que dios los bendiga.**

A MIS PRIMOS (AS) :

**Lucero, karla, Adriana, Jesús, Ingri, Yoce, Jairo, Michel,
Perlita, Aldair, Chino, Cristián, Fernanda, Alejandra, pana,
pelón, Sandra, Ramón y Beto.**

Por llenar de alegría a la familia en los momentos
difíciles, por ser un motivo mas para culminar mi carrera
profesional sobre todo por que los quiero mucho. **Gracias**

A MI SOBRINO:

Alejandro Carmona Villatoro

Por la felicidad que muestra en su sonrisa que da vida al hogar de la familia, ser apoyo en esta etapa. Te quiero mucho y que dios te bendiga

A MI CUÑADA:

Iris Villatoro

Por su amistad, respeto y consejos que me brindaste que dios te bendiga. **Muchas gracias**

A LA FAMILIA HERNANDEZ

En especial a Doña Yoli y Doña Cande

Por sus sabios consejos, comprensión y amistad muchas gracias que dios las bendiga.

A LA FAMILIA COLOMO:

Por abrirme las puertas de su hogar, por su amistad, comprensión y consejos brindados.

AGRADECIMIENTOS

Al M. C. Abies Sánchez Arizpe. Con afecto por su valiosa accesoria y colaboración recibida durante la realización del presente trabajo de investigación, así como su constante apoyo durante el tiempo que realicé mi estudios de licenciatura.

A la M. C. Elizabeth Galindo Cepeda. Por sus inmerecidas atenciones, sugerencias, aportaciones y correcciones que apporto para realizar el manuscrito de la presente investigación.

A la M. C. Ma. Magdalena Rodríguez V. Por sus aportaciones a este trabajo

A la Biol. Guillermina Reyna S. Por su amistad siempre sincera, sugerencias, aportaciones y correcciones a esta investigación.

A DIOS

Por darme la vida, alumbrar y haberme cumplido el sueño de mi carrera profesional. Por no dejarme vencer por los problemas que se presentaron en mi vida y darme salud durante todo este tiempo que estuve lejos de mi familia.

A LA VIRGEN DE GUADALUPE

Por darme la vida, alumbrar y bendecir mi camino para ser un hombre de bien y terminar esta etapa de mi vida. Por escuchar mis suplicas y proteger a mi familia, por darme el valor para no dejarme vencer de los obstáculos que se me presentaron en mi vida como estudiante y estando lejos de mi familia.

A MIS COMPAÑEROS DE GENERACIÓN:

Ing. Rebeca, Ing. Ramon, Ing. Osmar, Ing. Salvador, Ing. Martin, Ing. Laura, Ing. Kenedy, Ing. Enoc, Ing. Maco, Chay y Ozziel.

Por su amistad, apoyo, consejos y convivencia. **Muchas gracias.**

A MI "ALMA MATER"

Por darme la oportunidad de adquirir sabiduría y enseñanza que servirá para mi formación como profesional que hoy son mi herramienta en mi vida cotidiana.

A todos y cada uno de mis maestros que han contribuido en mi formación profesional. Por dejar adquirir de sus conocimientos y enseñanzas las cuales les he de agradecer toda la vida.

A MIS AMIGOS:

Beti, Wendy, Vida, Abigail, Marisela, prof. Alma, ing. Yaris (quechi), José Duran (chepe), Daniel López (chaquiste), Rica Colomo, Angelito, Quique, Víctor (pituda), Javier Morgan (gárgola), Luís Villatoro (guicho), Francisco (lico), Ing. Armando, Rodolfo (fito), Claudio (yayo), Francisco (paco), Daniel Galindo, ing. ranferi, Ever (Zopy), combi, bocho, Alberto (mafia), Ing. Rudiel (marimacha), Ing. José (pollo), Ing. Joseah (negro), Ing. Edgar (chiliana), Luís (canelo), Rene, lupillo, Alfredo (chiquis), Lic. Manuel (basura), Oscar (basurin), Ing. Julio (Piji), Mandi, Paúl, júnior, crazy, cheño, Ing. Alexis (aguis), Ing. Alberto (cupa), Manolo (trucha), Ing. Roberto (negra), chaveta, Andrés, ing. jose, prof. Rene, Javier (pikolo), chebo, matute, nene, mojarra, usiel, ing. Benigno (chaquira), Audomaro (aguamarina).

Por los momentos de convivencia, consejos y amistad.

Muchas gracias

INTRODUCCIÓN

La papaya (*Carica papaya L.*) tiene una gran importancia, por lo general crea industria y consecuentemente es un pilar para la economía de mercado de aquellos países tropicales que la producen en gran escala como son Brasil, México, Filipinas, Islas Canarias, Colombia, Ecuador, India y Ceilan principalmente.

Es importante saber que métodos se deben utilizar en el control de las enfermedades que la atacan ya sea en semilla, raíz, tallo, hoja y frutos para poder obtener una buena cosecha y mayor producción.

La papaya no es un verdadero árbol, si no más bien una planta herbácea suculenta, pero los tejidos del tronco persisten a veces durante gran número de años, aunque rara vez tiene mucho valor después de 3 ó 4 años, pero madura frutos después de un año de plantado.

Este cultivo es ampliamente apreciado por ser uno de los pocos frutales que proporcionan producción continúa durante todo el año, por poseer frutos con un alto valor nutritivo, y por alcanzar altos rendimientos.

Su principal forma de consumo es como fruta fresca, aunque en algunos países lo explotan para extraer el látex que contiene la fruta inmadura, del cual principalmente se obtiene la papaína, una enzima proteolítica utilizada como base de ablandadores de carne y otros usos industriales o farmacológicos y en la agricultura orgánica.

La suavidad del fruto, su succulencia, y sabor no impide que sea notablemente perecedera; su rápida y constante reproducción hace muy recomendable su cultivo en muchas de nuestras regiones.

La producción proviene de plantas bisexuales y hembras que se distinguen por su forma, precocidad, productividad, calidad de la fruta y vigor de la planta.

La semilla es el principal medio de propagación de este frutal, las densidades de plantación son altas llegándose a tener más de 1500 plantas por hectárea. Conociendo las propiedades bondadosas y la forma de producción reinante de este cultivo, es importante conocer las enfermedades que la atacan, para saber que métodos de control utilizar, así poder obtener una buena cosecha y mayor rendimiento.

Objetivos

- Determinar la calidad de sanidad en la semilla de papaya

- Detectar la presencia de organismos patógenos, en la semilla, que intervienen en la calidad de la misma.

Historia

La historia de la dispersión de la papaya, a grandes rasgos, inicia aproximadamente en 1500, cuando los españoles llevaron semillas a Panamá. En el siglo correspondiente, marinos españoles y portugueses las llevaron a Filipinas, Malasia y la India. Para 1600 aproximadamente, estaban cultivando papayas en regiones cálidas del Sur y Centro América, Sur de México, las Antillas, Bahamas, Bermudas y Florida. En ese siglo la semilla de papaya fue transportada de la India a Nápoles, Italia. A Hawai llegó entre 1800 y 1820. Hasta 1900, la semilla de papaya fue llevada a Florida, probablemente de Bahamas. En 1978 se introdujeron a México las primeras semillas de la variedad Maradol, a través de la CONAFRUT, en Xalapa, Veracruz (ASERCA 1999).

Ploetz et. al. (1994) menciona que, respecto al número de especies que abarca el género *Carica*, la especie *C. papaya* es la más importante de 21 especies cultivadas.

Origen

Aunque se cree que es originaria del Sur de México y/o América Central, no se ha podido precisar el punto geográfico de su origen, pero indudablemente está en la región de América tropical (Salunkhe y Desai 1984).

Los botánicos existe una controversia en cuanto al origen de la papaya (*Carica papaya L.*), algunos la sitúan en el área del Caribe, otros en el Sur de México y Nicaragua. Otros mencionan el Noroeste de América del Sur. En el vertiente oriental de los Andes, debido que en esta ultima región se localiza la mayor diversidad de especies del género *Carica* (De los Santos et. Al., 1992).

La papaya se considera de Centro América a pesar de no haberse encontrado en forma silvestre, sin embargo, se han observado especies afines como *Carica peltata* y otras formas primitivas de frutos pequeños, que aparecen en poblaciones espontáneas ubicadas desde el sur de América Central hasta el Noroeste de América del Sur (Jiménez, 1996).

Nombres comunes

La papaya tiene muchos nombres comunes o vulgares; entre los que podemos mencionar “fruta bomba” (en Cuba donde papaya es un termino de abuso), “paw paw” o “papaw” (Inglaterra), “mamao” (Brasil) y “lechoso” (Venezuela) (Salunkhe y Desai, 1984).

DISTRIBUCIÓN

Distribución mundial

Después del descubrimiento del nuevo mundo, el papayo fue distribuido a lo largo de las rutas comerciales en los trópicos por los viajeros de los barcos, exploradores y comerciantes de varias naciones que contaban con flotas marítimas. Actualmente se cultiva extensamente por todas las regiones tropicales y subtropicales de mundo (APUNTES 2000).

Uno de los primeros lugares a donde se distribuyo el cultivo y consumo de la papaya es en Islas Canarias; siendo muy probablemente españoles los que introdujeron este cultivo. Lo que es indudable, es que ellos fueron los responsables de que el cultivo y consumo de la

papaya se distribuyera en toda la franja mundial de clima cálido y semicalido, pues fueron los primeros en cultivarla en África y Europa (Hernández y Salas, 1989).

Distribución nacional

La papaya se siembra en 22 de los 31 estados de la Republica Mexicana, pero en el año de 1997 el 84.50 % de la superficie cultivada se localizó en solo tres de ellos: Veracruz, Michoacán y Chiapas (SAGAR, 1998).

PRODUCCIÓN

La papaya produce frutos todo el año, bajo condiciones adecuadas de crecimiento, iniciándose entre los 8 a 11 meses de edad, y la cosecha se presenta entre 4 a 16 y hasta los 20 meses. Sin embargo, la producción se inicia con una cosecha mínima en las tres primeras semanas y termina en la misma forma (Mandujano, 1998).

En México los estados con mas producción de papaya son; Chiapas, Colima, Michoacán, Veracruz, Guerrero, Sonora y Yucatán (Cepeda y Sánchez, 1983).

Producción Mundial

Gracias al clima que se registra en algunas regiones de Centro y Sudamérica, parte de Asia y África, se han convertido en las principales productoras de papaya, sin embargo, de ellos resaltan los siguientes países: Brasil, Nigeria, México, India e Indonesia, los cuales en conjunto producen alrededor del 75% de la producción mundial. De acuerdo a información de la FAO, durante la segunda mitad de la presente década, la producción mundial de papaya ha registrado una relativa estabilidad, situándose en un promedio anual de 5,082,396 millones de toneladas entre 1994 y 1998 con una tasa de crecimiento de 0.64% (ASERCA, 1999)

Según los datos estadísticos la papaya se cultiva en 32 países siendo los más productivos en orden de mayor a menor: Brasil, India, Nigeria, México e Indonesia, teniendo una producción mundial de 5,082,396 toneladas por año (http://www.semilladelcaribe.com.mx/paginas/print_2.htm).

Como se muestra en el cuadro 1

CUADRO 1. PRODUCCIÓN MUNDIAL FAO (1998)

Principales países productores a nivel mundial
(año 1998)

País	Superficie (Hectáreas)	Producción (Toneladas métricas)	Rendimiento (Ton/ Ha)
Brasil	35,000	1,700,000	48.6
China	4,360	149,163	34.2
Colombia	2,300	64,000	27.8
Congo	13,500	228,000	16.9
Ecuador	5,000	69,159	13.8
Filipinas	5,500	67,000	12.2
India	40,000	450,000	11.3
Indonesia	23,551	336,068	14.3
Malasia	5,100	51,000	10.0
México	17,500	498,000	28.5
Nigeria	90,000	751,000	8.3
Perú	13,797	164,813	11.9
Tailandia	9,700	118,000	12.2
Venezuela	5,377	88,486	16.5
Yemen	3,762	62,517	16.6
Total	298,818	5,082,396	17.0

Fuente: FAO 1990 - 1998

Producción Nacional

Mencionando su importancia nacional, se destacan los Estados más productores, en orden de mayor a menor producción: Veracruz, Michoacán, Jalisco, Chiapas y Oaxaca

(<https://intranet.inifap.gob.mx/infoteca/inifap/Agricola/Folleto204.pdf>).

En nuestro país la superficie cultivada es variable en el tiempo por lo que podemos observar como las superficies se van incrementando durante un periodo, posteriormente bajan y reinician el ascenso. Estos ciclos están regidos por la vida útil de las plantas, que es de 3 años máximo en las áreas con cultivo. En lo que respecta al rendimiento promedio de la papaya, este sufre constantes altibajos de un año a otro, por lo que no se puede predecir de alguna forma su comportamiento a mediano plazo. El rendimiento promedio de papaya en nuestro país alcanzo las 28.5 Ton/ha en 1998. Solamente los estados de Chiapas en 1994 y Jalisco en 1997, superaron el 50 % de esa cantidad con 85.51 y 62.34 Ton/ha respectivamente. Fuera de ellos, la mayoría de los estados no supera el 42 % y tenemos un promedio nacional máximo de 34.53 Ton/ha que se logro en 1995. Sin embargo para 1998, en Veracruz los ejidatarios de

Soledad de Doblado estaban cosechando alrededor de 64 Ton/ha y en Tapachula, Chiapas, en algunos casos alcanzaron rendimiento de 200 Ton/ha, con un promedio de 180 Ton/ha (ASERCA, 1999).

CUADRO 2.- PRINCIPALES ESTADOS PRODUCTORES

ESTADOS	SUPERFICIE HAS.	PRODUCCIÓN (ton/ha.)
Veracruz	9,515	278,000
Michoacán	1,041	37,700
Chiapas	1,000	33,300
Jalisco	430	20,200
Oaxaca	881	22,600
Total	12,867 Has	391,800 ton/ha

Fuente: SAGAR.1998.

COSECHA

Los productos hortofrutícolas tienen un momento de corte óptimo que debe determinarse en forma particular en función de la especie, variedad, tipo, distancia y exigencia del mercado. Para asegurar una calidad aceptable, los productos se deben cortar en su madurez hortícola; aclarando además que en la mayoría de los frutos, la madurez fisiológica, entendida ésta como el estado de desarrollo de las plantas o de sus órganos vegetales en el que pueden seguir con su oncogenia, siempre que sea separado de la planta que le dio origen y a partir del cual, estos pueden continuar con su proceso de maduración en forma normal, ya sea en la misma planta o fuera de ella, como ocurre con los frutos climatéricos (Corrales, 1992).

Aunque en México aun no se haya determinado el momento exacto de cosechado de la papaya, se pueden hacer pruebas, cosechando a diferentes niveles o grados de maduración (Sánchez, 1988).

Respecto al grado de madurez requerido para la cosecha de la papaya en México aun no se ha determinado un momento exacto

de corte de la papaya y que, para realizar la cosecha se toma en cuenta solo el color del fruto, el cual es determinado a la vez por las personas que compran el fruto a los productores y que tiene que ver con el mercado destinado (De los Santos *et al*, 1992).

IMPORTANCIA

Alimenticia

El uso tradicional de la papaya es para consumo en fresco; cuando se pela, se retiran las semillas, se cortan en rebanadas y se sirve con una mitad de limón. La pulpa se consume normalmente en cubos o bolas y servida en ensalada de frutas. También se puede adicionar a ensaladas u hornear. Las frutas suaves son envasadas, cristalizadas o mezcladas para preparar jugos nutritivos o licuados. Los usos de la fruta en la industria, derivan en polvos, jarabes embotellados, purés envasados, salsas, dulces, mermeladas, gelatinas y confitería. Así como pastillas para la digestión, adelgazamiento de personas obesas y prevención de ataques al corazón, entre otras (ASERCA, 1999).

La importancia del fruto radica en que tiene un amplio consumo como fruta fresca, postre o ensalada, que constituye un buen suplemento alimenticio y el uso de los frutos para hacer bebidas frescas o carbonatadas, jarabes, frutas cristalizadas, encurtidos y dulces. Además del aprovechamiento de la carpaína, un estimulante cardíaco extraído de tallos, hojas y la utilización de brotes tiernos empleados en algunos lugares como forraje (Ochese *et al* 1980).

Otro producto que hace importante el cultivo de la papaya es la papaína, una enzima proteolítica capaz de digerir proteínas, similar en su acción a la pepsina y la tripsina. Dicha proteína se encuentra en abundante cantidad en el látex de los frutos verdes, de donde se hace su extracción (Sánchez, 1988).

Económica

Las altas producciones logradas en países de Latinoamérica les permiten exportar frutos a otros países, los cuales no tiene clima propicio para la producción de frutas tropicales. Tales exportaciones representan una fuente importante de divisas a esos países por concepto de venta de frutos. Además para Latinoamérica los tres mercados más importantes son Estados Unidos, Comunidad Económica Europea (C.E.E.) y Asia (en especial Japón). De esas exportaciones de Latinoamérica durante 1990, México es el principal exportador, seguido de Brasil, Colombia, Chile, Ecuador y Guatemala (Arauz, 1992).

CULTIVARES

En México se cultivan varios tipos de papayas, que van desde las criollas hasta cultivares mejorados genéticamente. Entre las variedades mas cultivadas y comercializadas tenemos "Maradol" de origen Cubano, peso promedio entre 0.5 y 1.0 kg., de pulpa color rojo. Las variedades "Eugenia" y "Veracruz" de origen mexicano y con peso promedio de 2.0 a 7.0 kg., de pulpa color amarilla y otras dos de origen mexicano, la "Cera" de

pulpa color amarillo, que se cultiva en la mayor parte del estado de Veracruz, de tipo resistente al manejo y transporte, peso promedio de 2.0 a 5.0 kg; este cultivar de forma aperedada, se cultiva en el sur del estado de Veracruz(Maldonado, 1995 y De los Santos *et al.*, 1993).

Respecto a la preferencia de consumo, las papayas de forma aperedada y de gran peso son las preferidas por los consumidores de Latinoamérica, incluyendo México; en cambio, las papayas de forma cilíndrica y poco peso, son las preferidas por los consumidores Europeos y de Estados Unidos de América (Kaplan, 1990).

En la actualidad hay dos motivos por el cual se ha visto el gran interés por productores mexicanos de producir papaya de menor tamaño que el preferido tradicionalmente, ya que se observa la tendencia creciente de los consumidores nacionales hacia el tipo pequeño, siendo este uno mas de los requisitos requeridos por los actuales consumidores de papayas en el país y por la creciente demanda de exportación que se ha logrado y que cada día se extiende a todos los productores del país (Maldonado, 1995).

VARIETADES

Las variedades más conocidas son las siguientes: Bluestem; Graham; Betty y Fairchild, de origen norteamericano; maradol roja y maradol amarilla de origen cubano (Henry, 1987; De los Santos, 1993).

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

La papaya pertenece a la familia Caricaceae, que comprende 4 géneros: *Carica*, *jacaratia*, *jarilla* y *cylicomorfa*; los cuales 3 son originarios de América, excepto el género *cylicomorfa* es originario de África. El género *Carica* comprende alrededor de 40 especies, de las cuales la única con valor comercial es *C. papaya* (Sánchez, 1988).

Sin embargo, otras dos especies con importancia agrícola-económica; *C. Monoica* y *C mountain* (papaya montes), siendo la más importante de las tres *C. Papaya* (Salunkhe y Desai 1984).

La papaya se clasifica dentro de la Familia Caricaceae, género *Carica* y especie papaya y el mismo autor lo ubica a este cultivo dentro de la siguiente taxa (Sánchez 1988):

Reino	Vegetal
Subreino	Embriofita
División	Antophyta
Subdivisión	Angiospermas
Clase	Dicotiledónea
Orden	parietales
Familia	<i>Caricaceae</i>
Género	<i>Carica</i>
Especie	<i>papaya</i>

DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

Carica papaya es una hierba gigantesca, que alcanza hasta 8 ó 10 m de altura, y se forma de un tronco que no se ramifica y su punto apical crece continuamente, alargando el tallo y formando nuevas hojas. En la parte apical se desarrollan constantemente nuevas hojas, y a medida que el tallo va creciendo, las hojas viejas maduran y cae, este fenómeno deja libre el espacio en que ha de desarrollarse el fruto (León, 1987).

Raíz

Las raíces del papayo son sensibles al agua encharcada, siendo fatal su inmersión por 48 horas, por otra parte, el riego es necesario durante los periodos de sequía prolongada (Samson, 1991).

Hojas

Las hojas se encuentran cerca del ápice del tallo, se encuentran arregladas en un espiral de 2/5. tienen largos pecíolos huecos, de color gris pálido a teñido de púrpura, los pecíolos de las hojas maduras generalmente se extienden horizontalmente desde el tallo principal hasta alcanzar una longitud aproximada de entre 45 75 cm, dependiendo de la variedad (Samson, 1991).

Frutos

El fruto es una baya carnosa, quedando en su interior un solo hueco lleno de semillas, de las cuales puede tener 1000 o más. Tiene una testa epicarpio fina, lisa, algo coriacea y la pulpa mesocarpio y endocarpio blanda, de color rojizo (Pereira, 1986).

Los frutos formados de flores femeninas son oblongos, si provienen de flores hermafroditas, los frutos comerciales van de 20 cm o más de longitud y llegan a pesar de 0.5 a 8 kg. La delgada cáscara verde se vuelve amarilla en la parte inferior cuando comienza la madurez, la pulpa es de amarilla a naranja, en algunos cultivares es roja y posee un agradable sabor dulce (Samson, 1991).

La fruta varia de tamaño, forma y peso; cuelga de pequeños pedúnculos de las axilas de las hojas. El peso de los frutos varia en función de su ubicación en la planta, así tenemos que los ubicados en la parte baja del tallo son los mas grandes, los que están en la parte media son intermedios y los de la parte apical son mas chicos (Mandujano, 1988).

Semilla

La semilla de papaya es muy sensible a los cambios de temperatura y de humedad, dichos cambios causan una disminución progresiva de la viabilidad y el porcentaje de germinación de la misma, por lo que se debe conservar el menor tiempo posible bajo las condiciones del medio ambiente prevaleciente (www.semillasdelcaribe.com.mx).

La semilla es de color negro, contienen un embrión pequeño, aplanado lateralmente y rodeado por el endospermo, así como una cubierta formada por una endotesta dura y muricada y de una sarcotesta traslúcida que contiene un fluido delgado mucilaginoso (Ferwerda, 1987).

FLORES

El papayo es una especie polígama y se clasifica en tres clases sexuales: masculina, femenina y hermafrodita. Algunas plantas producen flores que no corresponden a estas tres formas básicas, pero exhiben diferentes grados de masculinidad o feminidad (Malo y campell, 1994).

Flores masculinas

En esta flor, la corola tiene forma de trompeta, es gamopétala y esta formada por un largo tubo fino. En la garganta, al final del tubo hay 10 estambres dispuestos en una doble serie, con cinco estambres por serie y las anteras son intrusas. Tienen una longitud de 1.5 a 2.5cm. por 0.15 a 0.20 cm de diámetro, se agrupan en racimos con un pedúnculo largo

de hasta 8 cm. Esta flor no produce fruta ya que carece de pistilo funcional y cuando llega a fructificar estos son de muy mala calidad (Ochese *et al*, 1980).

Flores femeninas

La flor femenina es una flor con un pistilo en el centro, de forma globosa y redondeada. Es mas grande que la flor masculina y de forma cónica (mayor diámetro en la base y menor en la parte terminal), da origen a un fruto globoso, o sea, con una cavidad amplia y pulpa delgada, lo que dificulta su empaque no reúne los requisitos para el mercado de exportación, además tiene pocas semilla dependiendo de su fecundación. La plantación con este tipo de flor produce de 1 a 5 frutos por inflorescencia, debiéndose eliminar el exceso de frutos para lograr un tamaño y forma comercial. Presenta un periodo mas corto que la hermafrodita (Mirafuentes, 1997).1

Flores hermafroditas

La organización de la flor es indefinida, los pétalos pueden fusionarse hasta dos tercios de su longitud o estar libres hasta la base. El número de estambres varía entre dos y diez; los carpelos varían entre cinco y diez, con diversos grados de fusión. Las flores de este tipo se presentan con mayor frecuencia cuando las temperaturas ambientales son frescas, del nivel de 24.5 °C en el día y 15.5 °C en la noche (De los Santos *et al.*, 1992).

TIPOS DE PLANTAS O FORMAS SEXUALES

Se han distinguido cuatro tipos de plantas de papayo, sobre la base de sus tipos florales, tal como sigue.

Plantas femeninas o hembras

Estas plantas producen inflorescencias femeninas con pocas flores y son muy estables para producir frutos durante el año, siempre y cuando existan buenas condiciones de humedad en el suelo y haya un buen abastecimiento de polen en la plantación (Déllos Santos *et al.*, 1993)

Plantas hermafroditas continuamente fértiles

Producen principalmente flores de tipo hermafrodita elongata en invierno y de tipo hermafrodita elongata en la parte central de la inflorescencia así como en las laterales. En ocasiones se observan flores masculinas o de los tipos hermafrodita pentandrica o intermedia. Muy rara vez producen flores hermafroditas estériles. Junto con las plantas femeninas son las más deseables para producir fruta (De los Santos *et al*, 1993)

Plantas hermafroditas estériles en verano

Producen flores del tipo hermafrodita elongata en invierno y del tipo hermafrodita estéril en verano. Originan frutos alargados, en ocasiones bananiformes esta forma sexual es indeseable y por lo tanto debe de eliminarse durante es "el desmache" (De los Santos *et al*).

Plantas masculinas

Generalmente producen flores masculinas típicas, en inflorescencias, con numerosas flores, y por lo tanto, no producen fruta; se identifican fácilmente por que sus inflorescencias cuelgan de largos pedúnculos. Ocasionalmente producen flores del tipo hermafrodita elongata que se transforman en frutos, pero sin valor comercial. Es importante mantener esta forma sexual en las plantaciones, ya que son la fuente de polen necesario para una buena producción de fruta, tanto en las plantas hembras como en las hermafroditas (De los Santos et al, 1993).

REQUERIMIENTOS ECOLÓGICOS

Latitud

Siendo nativo de América tropical, el papayo se cultiva extensamente en todos los trópicos y subtropicos más cálidos por sus frutos grandes (Ochese et al., 1976). Desde alrededor de los 32° latitud Norte y los 32° latitud Sur (Samson, 1991)

Altitud

La preferencia altitudinal es de 0 a 400 msnm, ya que cuando se cultiva a mayor altitud, las plantas producen frutos de mala calidad, con bajo contenido de azúcares (Jiménez, 1996).

Fotoperiodo

La planta de papayo no se debe de cultivar en áreas propensas a heladas; la temperatura mínima para sobrevivir es de $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$, mas bajas matan a las plantas, la temperatura máxima que tolera es de $44\text{ }^{\circ}\text{C}$. Las noches frescas y húmedas ocasionan que la fruta se desarrolle lentamente y sean de mala calidad. Temperaturas de $35\text{ }^{\circ}\text{C}$ durante el día y de $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ durante la noche producen una germinación mas rápida (Samson, 1991).

La temperatura óptima para su desarrollo se ubica entre los $24\text{ a }27\text{ }^{\circ}\text{C}$ (De los Santos *et al.*, 1992).

Precipitación pluvial

El agua es fundamental para la papaya y le afecta tanto su falta como su exceso. La planta requiere agua en la plantación para que enraíze bien y en la época de floración para que las flores no sean estériles. Caso contrario, el exceso de agua provoca la muerte de la planta por la aparición de enfermedades de la raíz como la pudrición por hongos (Jiménez, 1996).

Una precipitación anual de 1000 a 1800 mm se considera buena, distribuida en 6 a 8 meses lluviosos y con 4 a 6 meses de escasas lluvias. Debiéndose de proporcionar riego al cultivo en los meses de sequía. El mejor crecimiento del papayo se da con una precipitación aproximada de 100 mm por mes (Samson, 1991).

Viento

Los vientos afectan seriamente a las plantas, ya que provocan una mayor evaporación del agua del suelo y una transpiración intensa que les causa estrés hídrico. En ocasiones los vientos quiebran las plantas y tiran los frutos, reduciendo el rendimiento (De los Santos *et al.*, 2000).

Requerimientos Edáficos

Profundidad

Preferentemente mayor a un metro para asegurar un buen desarrollo radicular (Mandujano, 1988).

Fertilidad

El papayo es un cultivo con altos requerimientos de nutrientes, debido a su producción continua durante todo el año y altos rendimientos, por lo que requieren de suelos con un alto contenido de materia orgánica, mayor al 3% (Mandujano, 1988).

pH

El pH puede variar de 5.6 a 7.0; con un pH menor de 5.5 es recomendable encalar, sobre todo si el porcentaje de saturación de aluminio es mayor del 15% (De los Santos *et al.*, 2000).

PROPAGACION SEXUAL O POR SEMILLA

La propagación sexual o por semilla es el procedimiento que se utiliza comercialmente. Pero los tipos valiosos no se pueden conservar por su variabilidad; la calidad cambia y el control de sexo resulta imposible (Comisión Nacional De Fruticultura, 1973).

Selección de semilla

La obtención de plantas debe de hacerse a partir de la semilla certificada, sin embargo, si se carece de ella, la que se use debe de provenir de plantaciones exclusivas para este fin y de frutos originados de la auto fecundación, que la flor reciba el polen de la misma variedad o planta. Esto permite conservar las características de la variedad obtener plantas con experiencia y calidad homogénea. Para producir semillas de calidad es necesario establecer una parcela exclusiva, aislada de otra plantación de papayo por al menos 500 metros. Se selecciona únicamente frutos autofecundados o provenientes de flores hermafroditas (Mirafuentes, 1997).

Preparación de la semilla para la siembra

A la semilla obtenida mediante el procedimiento anterior, se le elimina la sarcotesta, de lo contrario de adhiere a la semilla e inhibe su germinación, el mucílago se quita tallando vigorosamente la semilla después de dos o tres horas de asolearlas (si se expone mas tiempo al sol, disminuye su viabilidad rápidamente). También se puede eliminar el mucílago manteniendo la semilla tres días en agua y luego se procede con el tallado, este método produce un olor desagradable, pero no causa daños a la semilla, la cual es secada a la sombra, se trata con desinfectantes como Thiram y puede conservarse por cuatro meses sin perder viabilidad (Mirafuentes, 1997)

Para obtener semilla, se escogen plantas típicas del cultivar, con buena carga de fruta, características de tamaño y forma deseables para el mercado y que estén sanas durante la mayor parte del ciclo. Se escogen frutos que empiecen a mostrar color amarillo en la punta, indicativo de su madurez fisiológica, a estos se le cortan los extremos (puntas) y se escoge la semilla de la parte media de los mismos; se estima que un fruto de la variedad maradol de aproximadamente 2.5 kg. de peso, produce 9.2 gr. Un gramo contiene alrededor de 50 semillas, los frutos deben tomarse de aquellas plantas seleccionadas a las cuales se les haya cosechado aproximadamente el 50 % de los frutos pues se ha observado que los primeros frutos producidos en una plantación contiene muy pocas semillas (APUNTES, 2000).

Características del vivero

El establecimiento y manejo del vivero es la primera etapa y la mas importante del proceso productivo del cultivo que lo requiere, por que de aquí depende en mayor grado producir plantas sanas y vigorosas. Al obtener plantas sanas en un vivero o cultivo protegido, logramos una mayor uniformidad, reducimos el periodo de producción y sus costos, planeamos el abastecimiento de plantas y prolongamos su ciclo productivo (CARISEM, 2000)

Producción de plántulas

La producción de plántulas puede hacerse mediante cuatro formas:

- Siembra de la semilla en almácigos
- Siembra de la semilla en bolsas de polietileno
- Siembra de la semilla en charolas de propagación
- Siembra de la semilla en vasos de unicel (CARISEM, 2000)

Siembra en almácigos

En la cama de suelo descrita anteriormente, se trazan surcos con una separación de 10 a 12 cm.; posteriormente sobre cada surco se depositan de 6 a 8 semillas cada 10 cm. Las semillas se colocan de 1 a 1.5 cm. de profundidad y se cubre con tierra. Después de la siembra se debe de dar un riego abundante, es aconsejable cubrir el almacigo con zacate picado entre la siembra y la emergencia de las plántulas, con el fin de evitar pérdidas de agua del suelo por evaporación a causa del sol. Este zacate se retira una vez que las plántulas han emergido, momento en que se arrala para dejar 5 plántulas por postura (Mirafuentes, 1997)

Siembra en bolsas de polietileno

Se sugiere sembrar de 6 a 8 semillas en cada bolsa a una profundidad de 1 a 2 cm., cubriéndolas con una ligera capa de tierra de la misma bolsa, una vez que las plántulas han emergido se arralan para dejar 5 por bolsa (De los Santos *et al*, 1993)

El tamaño apropiado de la bolsa negra para invernadero debe ser calibre 300-400 es de 18 cm. de largo por 12 cm. de ancho. Se llenan con el sustrato desinfectado usando utensilios limpios, las bolsas se perforan antes de llenarlas para facilitar la salida de agua (se hacen agujeros con un diámetro de 1 cm., 2 cm.; 2 agujeros en la parte inferior y 2 en la parte central), lo cual permite una mejor aireación y drenaje. Es importante que al llenar las bolsas con el sustrato no se compacten los primeros 4 cm. de la parte inferior de la bolsa y dejar 1.5 cm. de la parte superior sin llenar, para obtener un a mayor disponibilidad de agua. En bolsas las plantas pueden estar por mas tiempo sin pedida de calidad (no mas de 70 días); esto da flexibilidad para decidir el momento oportuno de la siembra. Sin embargo, la preparación y el llenado de bolsas es mas lento y emplea mayor cantidad de mano de obra (Mirafuentes, 1997).

Siembra en charolas de propagación

Mediante este método se hace un uso mas eficiente de la semilla, pues solo se coloca una por cavidad, las dimensiones de las cavidades de las charolas deben de ser de 5 cm. de diámetro por 6 cm. de profundidad por lo que cada charola trae 50 cavidades (De los Santos et al, 1993).

Las plántulas obtenidas en charolas tienen un periodo corto optimo para el trasplante (Máximo 50 días), después del cual dejan de crecer y se enreda la raíz; bajo este método la siembra es mas rápida, y aunque la inversión inicial es mayor, las charolas pueden usarse por tres o mas veces (Mirafuentes, 1995).

Siembra en vasos de unicel

Se menciona que es muy recomendable el uso de vasos de unicel del número 12 0 14, a los cuales debe de hacerse unos 5 agujeros en la base con la ayuda de un clavo. Estos se llenan con lombricomposta preferentemente pura, dejando medio centímetro libre para retener el agua de riego. Un vaso contiene aproximadamente 250 gr., se ponen 10 vasos como ancho de la cama por 100 de largo para formar secciones de 1000 plantas (Mandujano, 1998).

Enfermedades

Muchas especies de hongos están asociadas con la frutas durante el crecimiento y dichas contaminaciones se presentan como propágulos en la atmósfera y como colonias en el suelo, presentándose así una interacción durante el crecimiento de la planta, la cosecha y las condiciones de almacenamiento (Kader, 1992)

Aunque las enfermedades no afecten tanto a los productos, al grado de que no sean comestibles, los daños causados, demeritan la calidad del producto y baja mucho el valor de

mercado que el producto pueda tener. Estas pequeñas lesiones por enfermedad hacen que el producto sea rechazado por los compradores de tal manera que se llagan a tener perdidas totales del producto por falta de venta (Agrios, 1991)

En la naturaleza es frecuente encontrar asociaciones de organismos tanto animales como vegetales, hongos, bacterias, virus, etcétera. De tales asociaciones tenemos varios tipos; sin embargo, el tipo que nos interesa es el que se da de tal manera, que la presencia de organismo en asociación con otro, se torna en salud y bienestar de uno y nocivo y letal para el otro, entonces resulta una relación de parasitismo y el resultado del parasitismo se le llama enfermedad (Bidwell, 1990).

Penetración

Algunos patógenos utilizan la fuerza mecánica para penetrar en los tejidos de una planta, sus funciones como fitopatógenos, son principalmente de naturaleza bioquímica. Los principales grupos de sustancias segregadas por el

patógeno son las responsables de las enfermedades en las plantas son enzimas, toxinas, reguladores de crecimientos y polisacáridos (Agrios, 1991)

Los hongos penetran la cubierta del hospedero en formas diferentes. Un gran numero requiere de heridas, aberturas naturales, mientras que otros han desarrollado la habilidad de penetrar en cualquier área del hospedero a través de la cutícula y la pared primaria, estos patógenos pueden utilizar diferentes maneras de penetración (De Bauer 1987).

Las diferentes formas de penetración de acuerdo a De Bauer (1987) son:

- Penetración a través de heridas
- Penetración a través de aberturas naturales
- Penetración directa

La susceptibilidad de la planta y la infectividad del patógeno se mantienen esencialmente inalterables en la misma planta al menos durante varios días (en ocasiones durante varias semanas o meses), las condiciones ambientales suelen cambiar más o menos súbitamente con intensidad variable, dichos cambios afectan en forma variable el desarrollo y/o establecimiento de las enfermedades en el hospedero. Los tres factores ambientales que mas influyen en el establecimiento y desarrollo de una enfermedad son la temperatura, la humedad y el viento, que junto a otros como la luz y la nutrición de la planta hospedera marcan definitivamente la intensidad de la enfermedad en la planta. Naturalmente, un cambio en el ambiente puede favorecer al patógeno o a la hospedera, o a ambos, e incluso puede favorecer a uno mas que a otro y el transcurso de la enfermedad se vera afectada de acuerdo a ello. Por lo general, las enfermedades de la plantas aparecen durante una amplia variedad de condiciones. Sin embargo, su extensión y la frecuencia de su aparición, así como su impacto sobre las plantas individuales, se ven afectadas por el grado de desviación de cada condición del medio ambiente a partir del desarrollo optimo del patógeno (Agrios, 1991).

La existencia del patógeno, para considerar la posibilidad de que exista una enfermedad se deben considerar otros dos aspectos, que son: el hospedero susceptible al ataque del patógeno y las condiciones ambientales favorables para el establecimiento y desarrollo del patógeno. Por lo tanto, es necesario entender la naturaleza de los organismos que causan enfermedades, la fisiología del hospedero y los métodos de manejo que afectan a patógenos y a plantas; así como las condiciones ambientales que pueden causar estrés en los vegetales que están siendo afectados (Sommers, 1980; Kader, 1992 y Agrios, 1991).

MATERIALES Y METODOS

La presente investigación se realizó en el laboratorio de Fitopatología del Departamento de Parasitología Agrícola de la Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro"

El material de estudio fue proporcionado por el productor de papaya del rancho "charli" en Ciudad Hidalgo, Chiapas.

Preparación del medio de cultivo Papa-Dextrosa-Agar (PDA)

La preparación del medio de cultivo Papa-Dextrosa-Agar (PDA), se pesaron 19.5 gr., se depositó en un matraz al cual se le adicionaron 500 ml de agua destilada. Una vez depositado el medio de cultivo en el matraz se calienta por un tiempo de 2 a 3 minutos para disolverlo y se esterilizó en una olla de presión a 15 lbs/pulg² durante 15 minutos a una temperatura de 121 °C.

Posteriormente el medio de cultivo fue llevado a la cámara de transferencia y se vació en cajas petri mediante el método convencional.

Pruebas de sanidad en la semilla para detectar hongo

De la muestra se seleccionaron 90 semillas al azar con tres tratamientos y tres repeticiones, los tratamientos 2 y 3 con sus repeticiones se desinfectaron en una solución de hipoclorito de sodio al 1.5% durante 3 minutos, se enjuagaron con agua destilada estéril 2 o 3 veces, se colocaron en papel estéril para quitar los residuos de agua en seguida se cultivaron en cajas petri conteniendo PDA, se colocaron 10 semillas en cada caja bien distribuidas y equidistantes para evitar el contacto de una con otra, después se sellaron e incubaron de cinco a siete días a una temperatura de 25 °C tiempo suficiente para que los hongos se desarrollen y formen estructuras reproductivas que faciliten su identificación.

Pruebas de detección de bacterias en semilla

Las pruebas se realizaron utilizando primeramente medio de cultivo KB(B de king), para el aislamiento de las bacterias presentes en semilla. Se colocaron 12 gr. de semilla en un recipiente y se lavaron durante 10 min. Con agua corriente, con la finalidad de eliminar el tratamiento de las semillas con funguicidas; inmediatamente después se agregó 1.0 mililitro de Buffer Fosfato 0.05 M (100 mililitros de agua destilada estéril, 0.7 gr. de K_2HPO_4 , 0.7 gr. de KH_2PO_4 , 1 mililitro de Tween 20 y se ajusta el pH a 7.2), por gramo de semilla y se incubó durante 12 horas a 4°C. En seguida se obtuvo el filtrado (separación de la semilla y el Buffer) y se realizaron las diluciones seriadas a partir de la solución madre, 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} colocando 0.1 mililitro de 10^{-1} y 10^{-3} de las soluciones en cada caja petri que contienen KB y se incubaron a 27°C en un lapso de cuatro a siete días, realizando inspecciones diarias hasta observar el desarrollo de las unidades formadoras de colonias (UFC).

RESULTADOS Y DISCUSIONES

RESULTADOS

Los resultados de las pruebas de sanidad en la semilla fueron los siguientes:

En la prueba de sanidad en la semilla de papaya para detectar hongos, no se encontró ningún patógeno, motivo por el cual la semilla se considera apta para siembra en almácigos ya que la calidad de sanidad es buena.

Con respecto a bacterias se realizaron pruebas de detección y no se observó ningún patógeno que afecte a la semilla de papaya en la siembra de almácigos, obteniendo una calidad apropiada de sanidad.

DISCUSION

Una de las preocupaciones de los productores de papaya en el municipio de Ciudad Hidalgo, Chiapas, es la aparición de enfermedades, que ocurre desde la emergencia de la plántula en los almácigos, establecimientos de estas en el campo y hasta su cosecha.

En el presente trabajo, se realizaron pruebas de sanidad "in Vitro" para detectar que tipo de patógenos se encuentran en la semilla de papaya, variedad maradol en el municipio de Ciudad Hidalgo, Chiapas y así poder sugerir a los productores medidas sanitarias para beneficiar el desarrollo y producción del mismo.

Ya que es una de las fuentes que mas pueden favorecer el establecimiento de diferentes patógenos, por que pueden aportar hongos, bacterias y virus.

CONCLUSION

De acuerdo a las siguientes metodologías se obtuvo la siguiente conclusión:

En las pruebas de sanidad realizadas en semilla de papaya (carica papaya L.) de la variedad maradol, proveniente del municipio de ciudad Hidalgo, Chiapas, no se detecto la presencia de ningún organismo patógeno, por lo que se recomienda la utilización de la misma para la producción del frutal.

BIBLIOGRAFÍA

_____. 2000. apuntes de la materia de Frutales II, impartida por el M.C. Reynaldo Alonso Velasco. U.A.A.A.N., Saltillo, Coah. México.

ASERCA. 1999. la papaya un mercado en expansión. Revista Claridades Agropecuarias. Num. 67. México, D.F. 45 p.

Agrios, G. N. 1991. Fitopatología. 1ª Edición. Editorial Limusa. México, México.

Bidwel, R. G. S. 1990. Fisiología Vegetal. 1ª Edición. AGT. Editor S. A. México, México.

Corrales, G. J. E. 1992. Cosecha y abasto a centros de acopio. 1ª Reunión Latinoamericana de Tecnología de Postcosecha. Memorias. UAM-I, México, México.

De los Santos, R. F. Et al. 1992 Manual de producción de papaya en el estado de Veracruz. SARH-INIFAP-CIR Golfo Centro. Cotaxtla, Veracruz, México.

Ferweda, F. P. 1987. Genotecnia de Cultivos Tropicales Perennes. 1^a Edición., México, D.F. Pp. 374-392.

Hernández, H. J. M. y Salas M. T. 1989. Trails for the control of postharvest rost of papaya (*carica papaya L.*) in the canarian islands. Acta horticultural. 258, Postharvest 88, U.S.A.

Jiménez, D. J. 1996. El Cultivo de Papaya Hawaiana. Serie Fruticultural Tropical. Instituto del Trópico Húmedo de Tabasco. México. 111p.

Kader, A. A. et al. 1992. Postharvest Technology of Horticultural Crops. Second edition. University of California, Division Agricultural Resources Naturals.

Kaplan, J. K. 1990. Breeding a better papaya. Revista. Agricultural Research. V38:18:19. No. I.

León, J. 1987. Botánica de los Cultivos Tropicales. 2^a edición. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José, Costa Rica. Pp. 375-380.

Maldonado, C. C. 1995. Mejores Frutas para ganar Mercado.
Revista. El Surco. Edición Mexicana. Año 100, No.
2. Industrias JHON DEERE. México, México.

Malo, S. E. And Campbell, W. C. 1994. The papaya fact
sheet HS. 11 April. Horticultural Sciences
Departament. Florida cooperative Extensión Service.
Institute of Food and Agricultural Sciences.
University of Florida. U.S.A.

Mandujano, B. R. A.1998. El papayo y su producción en
México. En XI Curso Internacional de Actualización
en Fruticultura Avanzada; Cultivo, Manejo y
Exportación. Ixtapan de la Sal, México. Fundación
Salvador Sánchez Colín, CICTAMEX, S. C. México. Pp.
86-106

Mirafuentes H. F. 1997. Manual para producir papaya en
tabasco. SAGAR. INIFAP. COGORC-CE Huimaguillo,
División agrícola. Folleto para productores. Num.
9. Villahermosa, México. 24 p.

Ochese, J. J., et. al., 1980. Cultivo y mejoramiento de plantas tropicales y subtropicales. Tomo 1. 1ª edición. Editorial Limusa. México, D. F. 836 p.

Pereira, M. C. A. 1986. Respuesta de la papaya (*Carica papaya L.*) a la humedad aprovechable residual en el suelo al momento del riego, fertilización nitrogenada y fosfórica. Tesis de Maestría en Ciencias. Centro de Edafología. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México. 164 p.

Ploetz et al. 1994. Compendium of tropical fruits diseases. APS PRESS, The American Phytopathology Society, U.S.A.

SAGAR. 1998. Estadísticas de papaya. Centro de Estadística Agropecuaria. SAGAR. México, D. F. 5p.

Samson, J. A. 1991, fruticultura Tropical. 1ª Edición. Editorial Limusa S. A. México, D. F. Pp. 305-319.

Sánchez, M. F. 1988. Mejoramiento genético de la papaya (*Carica papaya L.*): logros y perspectivas. Monografía U.A.A.A.N., Buenavista, Saltillo, Coah. México.

Sommers, N.F. 1980. Enfermedades de postcosecha de las frutas. Memorias del seminario sobre manejo y conservación de frutas, hortalizas y flores. Banco de México-FIRA. Guadalajara, Jalisco, México.

Salunkhe, D. K. y Desai, B. B. 1984. Postharvest biotechnology of fruits. Volumen II. 1ª Edición. CRS Press, inc., U.S.A.

Ploetz, et al. 1994. Compendium of tropical fruits disases. APS PRESS, The American Phytopathology Society, U.S.A.

(http://www.semilladelcaribe.com.mx/paginas/print_2.htm)

(<https://intranet.inifap.gob.mx/infoteca/inifap/Agricola/Folleto204.pdf>).

(www.semillasdelcaribe.com.mx).