

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”

DIVISION DE AGRONOMIA



**Principales Plagas y Enfermedades del Cultivo
Del Cocotero (*Cocos nucifera* L.)**

Por:

Miguel Tizapa Poctzin

MONOGRAFIA

Presentada Como Requisito Parcial
Para Obtener el Título de:

Ingeniero Agrónomo Parasitólogo

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
Noviembre de 1999.

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”**

DIVISION DE AGRONOMIA

**Principales Plagas y Enfermedades del Cultivo
Del Cocotero (*Cocos nucifera* L.)**

Por:

Miguel Tizapa Poctzin

MONOGRAFIA

**Que se Somete a la Consideración del H. Jurado
Examinador, como Requisito Parcial Para
Obtener el Título de:**

Ingeniero Agrónomo Parasitólogo

Aprobada

El Presidente del Jurado

ING. M.C Carlos I. Suárez Flores

El Coordinador de la División de Agronomía.

ING. M.C Reynaldo Alonso Velasco

**Buenavista, Saltillo, Coahuila.
Noviembre de 1999.**

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”**

DIVISION DE AGRONOMIA

**Principales Plagas y Enfermedades del Cultivo
Del Cocotero(*Cocos nucifera* L.)**

Comité Particular

**ING. M.C Carlos I. Suárez Flores.
Presidente**

**ING. M.C Edgar Guzmán Medrano.
Sinodal**

**ING. M.C Adolfo Ortegòn Pérez.
Sinodal**

**Dr. Jesús Ortegòn Pérez.
Sinodal**

Buenvista, Saltillo, Coahuila.

Noviembre de 1999.

INDICE DE CONTENIDO

	Página
INDICE DE CONTENIDO -----	i
DEDICATORIAS -----	iv
AGRADECIMIENTOS -----	v
INTRODUCCION -----	1
ORIGEN GEOGRAFICO -----	3
Origen del nombre -----	3
DISTRIBUCION GEOGRAFICA -----	4
Distribución Mundial -----	4
Distribución Nacional -----	6
CLASIFICACION TAXONOMICA -----	8
DESCRIPCION BOTANICA -----	9
Sistema Radical -----	9
Tronco o estípite -----	10
Hojas -----	11
Inflorescencias -----	12
Floración -----	13
Fruto -----	14
Semilla -----	15
Germinación -----	16
Composición química -----	17
CONDICIONES CLIMATICAS -----	18
Precipitación -----	18
Temperatura -----	19
Altitud -----	19
Insolación -----	20

Humedad atmosférica -----	20
Viento -----	20
CONDICIONES EDAFICAS -----	21
Propiedades físicas -----	22
pH -----	22
VARIEDADES -----	23
SELECCIÓN DE LA SEMILLA -----	27
ALMACIGOS Y VIVEROS -----	28
Almácigo -----	28
Vivero -----	29
PREPARACION DEL TERRENO -----	32
PLANTACION -----	34
LABORES CULTURALES -----	36
Rastreo -----	36
Cajeteo -----	36
Riego -----	36
Fertilización -----	37
Malezas -----	38
PLAGAS DEL COCOTERO -----	39
Roña del fruto -----	39
Picudo de la palma -----	41
Conchuela del cocotero -----	44
Escarabajo cornudo -----	45
Xilofago del cocotero -----	47
Chicharrita pálida -----	48
Ratas -----	50

ENFERMEDADES DEL COCOTERO -----	51
Amarillamiento Letal del Cocotero -----	51
Anillo Rojo -----	54
Pudrición del Cogollo -----	57
Tizón de la Hoja -----	59
Pudrición del Corazón -----	61
Cadang-Cadang -----	62
Sangrado del Tallo -----	64
Punta de Lápiz -----	65
Deficiencia de Boro -----	65
Apalapamiento de Hojas -----	66
CULTIVOS DE COBERTERA -----	68
CULTIVOS ASOCIADOS -----	68
COSECHA -----	69
Maduración de las nueces -----	69
Recolección -----	71
Transporte -----	71
Almacenamiento -----	71
PRODUCTOS DERIVADOS -----	73
COMERCIALIZACION -----	76
PROBLEMÁTICA DEL COCOTERO -----	77
POSIBLES SOLUCIONES A LA PROBLE MÁTICA -----	78
LITERATURA CONSULTADA -----	79

DEDICATORIAS

A mis padres: Pedro Tizapa Dionicio.

Francisca Poctzin Marino.

Gracias por su amor desinteresado, por su apoyo constante, por comenzaron hace mucho tiempo, quiero brindarles este pequeño reconocimiento, por ser el ejemplo que tendré durante cada día de mi vida.

A ustedes que sin esperar nada a cambio dan su vida por proporcionar a sus hijos un futuro mejor.

A mis hermanos:

Alejandro, Jesús,
Víctor, Rigoberto.
Pedro,

Porque gracias a ustedes conozco lo que es vivir en armonía y respeto, gracias por ser como son.

A mi cuñada Angeles y mi sobrino Carlos Emiliano, por esas muestras de cariño recibidas.

A mis abuelos:

Jesús Tizapa (+) Maximiano Poctzin (+)
Francisca Dionicio Juana Marino.

A toda mi familia, por su apoyo durante este tiempo, mi eterno agradecimiento y a todas aquellas personas que involuntariamente he omitido, pero que sin lugar a duda ocupan una parte importante en mi vida.

AGRADECIMIENTOS

A mi “ALMA TERRA MATER” por darme todas las facilidades para concluir una etapa mas de mis estudios. Por esos años que fue mi segundo hogar, al que guardo un profundo cariño y eterno agradecimiento.

Al Ing. M.C Carlos I. Suárez Flores por su asesoría y sugerencias durante la elaboración de este trabajo, expresándole mis mejores deseos.

Al Ing. M.C Edgar Guzmán Medrano, por su participación como Sinodal en la presentación del examen profesional.

Al Ing. M.C Adolfo Ortegòn Pérez. Por su valiosa colaboración en el examen profesional.

Al Dr. Jesús Ortegòn Pérez. Por fungir como Sinodal del jurado examinador.

A mis compañeros de la generación LXXXVII de Parasitología: Pedro, Guadalupe, Antonio, Mirna, Rosalinda, Filiberto, Ricardo, Federico, Edwiges, José Antonio, Pedro C., Marco A., Saturnino, José Gabriel.

A los estudiantes del Estado de Guerrero en la UAAAN, por su amistad y apoyo desinteresado.

INTRODUCCION

A pesar del denodado esfuerzo que ha hecho nuestro país, en los últimos años por incrementar el cultivo de oleaginosas, para satisfacer su déficit en la producción industrial de aceites y grasas vegetales hasta la fecha se continua, con la importación a gran escala de estos productos.

Para contrarrestar este déficit se puede utilizar el cocotero, como una fuente importante de aceites y grasas vegetales. En México existen extensas plantaciones y mucha gente depende de este cultivo como su fuente de ingresos.

El cocotero (*Coco nucifera* L.), es conocido como “la planta más útil para el hombre”, “el árbol de la vida” o “el árbol de los cien usos”, por sus múltiples cualidades de usos uso y aprovechamiento para el humano.

El cocotero es universalmente conocido. Constituye una de las explotaciones agrícolas más antiguas que el hombre logro establecer en la extensa zona intertrópica.

Sin lugar a duda, el cocotero ha jugado un papel esencial en la historia de una parte de la humanidad. Tal vez el agua de su fruto tuvo al principio más importancia que su carne.

Si bien el cocotero es utilizado por el hombre desde tiempos remotos, el lugar que ocupa en el comercio mundial es muy reciente.

Primeramente fue utilizado el aceite de coco como fuente de luz, de alimento, luego como materia prima en la fabricación de jabones, posteriormente se procesaron mantecas vegetales. Otro uso es como fruto

comestible, tanto el agua como la copra fresca. En la actualidad la mayor parte de los plantíos se realizan para la explotación de la copra.

El cocotero llega a producir dos o tres veces más aceite por hectárea en un año que el más productivo de los cultivos anuales de oleaginosas, esto en condiciones favorables.

Además de su potencial productivo, el cocotero tiene la ventaja de ser un cultivo perenne, lo que lo hace menos dependiente de utilizar los insumos agrícolas.

Sus desventajas son que se necesita hacer una inversión inicial mayor que para los cultivos anuales, el tiempo de espera antes de entrar a producción, el riesgo que se corre ante los altibajos del mercado, así como algunas plagas y enfermedades que resultan difíciles de controlar.

Las plagas y enfermedades del cocotero merman la producción y en ocasiones son los limitantes para su cultivo. Dentro de las enfermedades tenemos al amarillamiento letal como la más destructiva. En lo referente a plagas estas son importantes ya que destruyen tanto el tallo, hojas, fruto o pueden ser vectores de patógenos que causan enfermedades.

ORIGEN GEOGRAFICO

No se conoce el área desde la que se difundió por todo el mundo, ya que no se ha encontrado formas primitivas de palmeras de coco que permitan determinar con certeza su crecimiento en estado silvestre.

Existen diversas teorías sobre su origen.

Una que es originario de América, esto es poco probable, ya que solo se encontraba en un lado del litoral Americano a la época del descubrimiento(1492), en las Costas y en algunas Islas del Pacífico, pero existe a favor que todas las otras especies del género Cocos tienen su origen en América.

Otra teoría nos dice que su origen es Asia.

Desde tiempos muy remotos el cocotero se ha cultivado en la India, más no se tienen pruebas que demuestren que es nativo de ese país.

Vavilov nos dice que es originario del centro Indo- Malayo. Otros autores consideran al cocotero endémico del Archipiélago Malayo y que por medio de corrientes marinas llegó a otras islas del Pacífico.

Una tercer teoría nos dice que el origen es a la vez de América y Asia. Esto esta basado en la teoría de la separación de los continentes a partir de un solo conjunto terrestre.

Origen del nombre

David, citado por Loaiza(1997) nos dice que la palabra es portuguesa y fue insinuada por los tres poros u ojos que aparecen en el casco pelado dándole una semejanza lejana a la cara de mono.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA

DISTRIBUCION MUNDIAL

En el ámbito mundial existe una superficie sembrada de 5.5 millones de hectáreas plantadas de coco, las principales regiones se localizan en Filipinas con el 38%, Indonesia 27% y la India con el 7.6%. México aporta el 3% de la producción mundial.

Producción Mundial de Cocos en 1998.

País	Producción(mill.tn)
1-Indonesia	14, 710, 000
2- Filipinas	10, 492, 780
3- India	10, 000, 000
4- Sri Lanka	1, 999, 000
5- Tailandia	1, 430, 000
6- México	1, 313, 960
7- Viet Nam	1, 271, 000
8- Malasia	841, 000
9- P. Nueva Guinea	734, 000
10- Brasil	652, 000
Producción mundial	47, 897, 336

Fuente: FAO. www.apps/fao.com.

Cerca del 48% de la producción mundial se destina a la copra.

Producción Mundial de Copra(1989)

País	Producción (mill.tn)
1- Filipinas	1, 830
2- Indonesia	1, 340
3- India	370
4- México	160
5- Sri Lanka	151
6- Guinea	127
7- Malasia	120
Total Mundial	4, 810

Fuente: FAO. Anuario Estadístico. 1989.

DISTRIBUCION NACIONAL

En el ámbito nacional las plantaciones de cocotero se localizan en dos áreas bien definidas:

- 1) A lo largo de la costa del Pacífico.
- 2) En el litoral de Golfo de México y Mar Caribe.

La región de Pacífico está integrada por los estados de Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas; ellos aportaron en 1994, el 85% de la producción nacional de copra, con una superficie de 135 mil hectáreas que representa el 78% de la superficie total. Destacan el estado de Guerrero y Colima con el 45% y 25% de la producción y el 47% y el 18% de la superficie cosechada respectivamente.

La región del Golfo-Caribe integrada por los estados de Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo, en conjunto estos estados participan con el 22% de la superficie cosechada en el país y el 15% en la producción nacional de copra. En esta zona destaca Tabasco con el 14% de la producción del país.

Producción Nacional Coco/Copra(1994)

Estado	Superficie(ha)	Producción(tn)	Rend.(kg./ha)
Campeche	7, 500	4, 200	560
Colima	29, 000	51, 749	1,772
Chiapas	1, 000	913	913
Guerrero	79, 550	71, 648	907
Jalisco	1, 613	1, 592	987
Michoacán	9, 818	9, 428	966
Oaxaca	11, 150	10, 695	959
Quintana Roo	500	250	500
Tabasco	26, 885	25, 675	955
Yucatán	126	109	856
Total Nacional	167, 353	176, 313	938

Fuente : D.G.P.A. SARH. Programa Nacional Agrícola. 1994.

En 1994, se tuvo una producción de aceite de copra de 104, 025 toneladas.

En la actualidad la edad de las plantaciones del país se estima de la siguiente manera:

Más de 50 años el 30%

Entre 50 y 40 años el 60%

Menos de 40 años el 10

Por lo que el 30% son plantaciones improductivas, mientras que el 60% esta por finalizar su vida útil.

CLASIFICACION TAXONOMICA

El género *Cocos* pertenece a la familia de las Palmas, tribu Ceroxilinae. El cocotero es un género monotípico cuya especie es *nucifera*, con variedades botánicas.

Otros géneros relacionados son *Elaeis*, *Acroiomia*, *Attalea*, *Arecastrum*, *Butia*, *Jubaea*, *Maximiliana*; de las cuales *Elaeis* es el representante económico de mayor importancia.

Según, Robles (1985) la clasificación del cocotero es la siguiente:

Reino	Vegetal
División	Tracheaophyta
Subdivisión	Pteropsidae
Clase	Angiospermae
Subclase	Monocotiledoneae
Orden	Arecales
Familia	Palmaceae
Tribu	Ceroxilinae
Género	<i>Cocos</i>
Especie	<i>nucifera</i> L.

El número cromosómico de *Cocos nucifera* es de $2n=32$.

DISCRIPCION BOTANICA

Sistema radical

El sistema radical del cocotero está compuesto de dos partes bien diferenciadas: el bulbo radical y raíces.

Bulbo radical

Bajo el nivel del suelo, el tronco conserva la forma de un cono, pero ahora en forma invertido, esto es el bulbo radial, de unos 30 centímetros de espesor, de toda su superficie parten millones de raíces adventicias principales que tienen la particularidad de guardar de una manera irregular la dirección que tenían al salir del bulbo (Robles, 1985).

Raíces

Estas son poco profundas, en gran cantidad y de algunos metros de longitud. Estas raíces principales se encuentran en la parte subterránea del estípite, cuya profundidad no pasa de 50 centímetros. La absorción de agua y de los nutrientes tiene efecto a través de una zona de pocos centímetros de longitud.

Tronco o estípete

Este empieza a ser visible hasta los cinco o seis años después de la plantación. Durante este periodo las hojas son muy pequeñas. Las principales características del estípete son su diámetro y tamaño. Muy engrosado en la base, puede alcanzar hasta un metro de diámetro, mientras que a los dos metros de altura tienen de 30 a 50 centímetros de diámetro, esto depende de las condiciones de suelo y clima.

Lleva las señales de los puntos de inserción de las hojas desaparecidas en forma de cicatrices. La distancia entre cicatrices es mayor cuando la palma es muy joven, y no ha iniciado la producción de frutos. En esa época hay un mayor alargamiento del tallo en la emisión de hojas nuevas, cuando la planta entra a producción la distancia disminuye.

En el extremo apical terminal de estípete, lleva la corona o penacho de hojas y termina en una sola yema(primordio foliar), que darán origen a todas las hojas(cogollo).

El tallo no se ramifica, y todas las hojas parten del ápice ya que solo tiene tejido meristémico.

El árbol no tiene cilindro de cambium. El tallo no sufre engrosamiento secundario, el crecimiento transversal tiene lugar a temprana edad a consecuencia del desarrollo de zonas meristemáticas.

Hojas

En una planta adulta el número de hojas va de 25 a 40. Las inferiores son colgantes, las centrales más o menos horizontales y verticales las superiores, formando en conjunto un inmenso abanico. Su longitud varia de dos a seis metros, inclinadas en un extremo, distribuidas en forma de espiral, dispuestas para que cada una de ellas reciba el máximo de luz.

Un ángulo de unos 140 grados separa dos hojas consecutivas y por lo tanto la filotaxis de cada hélice es de casi $2/5$.

Las hojas se componen de pecíolo, raquis y las hojuelas.

El pecíolo varia de longitud, entre 75 y 40 centímetros aproximadamente. La base de las hojas esta rodeada por masas de fibra que protegen las hojas tiernas, mientras sus fibras internas se endurecen.

A lo largo de raquis, están distribuidas las hojuelas o folíolos de 20 a 30 de ellos, estos son sésiles, lanceolados linealmente y angostos en la parte terminal, coriáceos con una nervadura central de consistencia endurecida. La longitud de las hojuelas varia de 40 a 100 centímetros y la anchura de 1.5 a 8 centímetros. Hacia el ápice del raquis, las hojuelas son más angostas y más cortas.

Los folíolos tienen ciertos mecanismos especiales que los adaptan al medio adverso, ya sea para favorecer o retrasar la perdida de agua por transpiración, con relación al abastecimiento de agua de la planta. La superficie de la hoja protegida por una gruesa capa de cutícula que disminuya la transpiración y la protege del medio salino adverso. Además existen células capaces de regular la cantidad de luz recibida por la superficie al adaptar la posición de las hojas de manera oblicua a la incidencia de los rayos solares.

Inflorescencias

El cocotero es una planta monoica, es decir con los órganos sexuales en distintas flores, pero sobre el mismo individuo, las flores masculinas y femeninas reunidas en una misma inflorescencia, conocida como espádice (Fremond, 1981).

Cada hoja tiene en su axila un esbozo floral que puede o no en convertirse en inflorescencia.

Los cocoteros “enanos”, la inflorescencia comienzan a producirse a partir del tercer año, y en los “altos” a partir del quinto año.

Antes de la floración, la inflorescencia se presenta bajo la forma de una gran bráctea, oblonga que encierra el espádice y las flores. Mide alrededor de un metro de largo y quince centímetros de diámetro en su parte más ancha.

Cada rama de la espádice es un raquídeo, el cual filogenéticamente es un raquis, a lo largo del cual emergen las flores, estas son sésiles, encontrándose las femeninas cerca de la base y hacia el ápice las masculinas.

El número de flores femeninas es mucho mayor que las masculinas. Las flores femeninas son más grandes que las masculinas, globosas y están rodeadas de brácteas (Robles, 1985).

Las flores masculinas se diferencian un mes después que las flores femeninas y se abren un mes antes, por lo que tienen una vida más corta. Transcurre un año entre la diferenciación de las flores femeninas y la apertura de la espata y un año entre la apertura de la espata y la madurez de las nueces.

Floración

La floración masculina comienza algunos días después de la apertura de la espata, los ráquices superiores florecen primero. Las flores masculinas son más numerosas, se abren por la mañana y caen en la tarde. La floración femenina inicia con la separación de los estigmas que se hacen viscosos. Su periodo de receptividad varia de uno a cuatro días.

En el cocotero “altos”, la fructificación se inicia a los seis a nueve años después de sembrada la nuez; la floración femenina comienza a las tres semanas después de la apertura de la espata. Generalmente no existe autofecundación. El cocotero “alto” es una planta alógama debido al fenómeno de protandria. Puede realizarse la polinización dentro de una misma palma, con polen de diferentes inflorescencias. La polinización puede ser por viento (polinización anémofila), por insectos (polinización entomófila), sobre todo en palmas cercanas (Robles, 1985).

En variedades “enanas”, la fructificación se inicia desde los tres años después de sembrada la nuez. Las inflorescencias tienen un número mediano, se producen un gran número de nueces, que maduran rápidamente. La autofecundación llega a alcanzar hasta el 90%.

La autofecundación causa disminución en el rendimiento y menor altura de las plantas (Robles, 1985).

Fruto

Este se forma a los 13 ó 15 meses después de la fecundación de la flor femenina, esta se convierte en un enorme fruto, para entonces la inflorescencia se ha transformado en un conjunto de frutos maduros; sin embargo no todas dan una nuez, cerca del 70% de flores femeninas caen después de la fecundación.

Botánicamente el fruto del cocotero es una drupa. Posee una sola semilla, esta constituido por un pericarpio liso, careo, mesocarpo fibroso y endocarpio pétreo.

Según la variedad el color, la forma y el grosor del fruto cambian. Cuando el fruto esta maduro puede ser amarillo, verde o castaño; la forma puede ser redonda, ovoide-globosa u ovoide triangular. El diámetro varia de 10 a 40 centímetros, incluyendo en esto a la variedad y las condiciones del medio ambiente. El peso del fruto varia de 0.5 a 1.5 kg.

Composición de un fruto maduro

Mesocarpio	35%(incluyendo pericarpio)
Endocarpio	12%
Endospermo	28%
Agua	25%

Semilla

La semilla del cocotero esta constituida por:

- a) Tegumento seminal, esta es una fina película de color castaño-rojiza adherida fuertemente al endocarpio, de consistencia pétrea que protege a la semilla.
- b) Endospermo, constituida por una parte líquida y sólida;
- c) y por el embrión.

En las primeras fases del desarrollo del fruto, el saco embrionario esta lleno de endospermo líquido. El fruto crece rápidamente y el saco embrionario aumenta el volumen del endospermo líquido, que constituye el agua de coco, a medida que el fruto va creciendo. En unos seis meses la drupa alcanza su máximo tamaño y en este momento comienzan los núcleos, que se encuentran suspendidos en el endospermo líquido, a depositarse en la periferia del saco embrionario, comenzando por la parte distal o sea opuesto al embrión. A medida que transcurre el tiempo se diferencian las células, aumentando el espesor y la consistencia, resultando la “carne blanca” del coco o endospermo maduro. El endospermo maduro es la fuente de aceite de coco al depositarse grasa en sus espacios intercelulares, aumentando su contenido hasta la madurez.

El embrión se encuentra localizado en el saco embrionario cerca del micrópilo y su diferenciación comienza antes de la diferenciación de las células del endospermo sólido. Forma una cavidad en que se aloja al digerir los tejidos que rodean el endospermo durante su desarrollo. El embrión maduro esta constituido por un cotiledón que envuelve la plumula y es de forma más o menos cilíndrica. La plumula tiene una zona central

meristemática protegida por los primordios foliares. Opuesta a la plumula se encuentra la radícula (Robles, 1985).

Germinación

Esta inicia con el alargamiento del cotiledón, penetrando por el micrópilo, mientras que en el interior se desarrolla una masa bulbosa llamada haustorio, este se dirige progresivamente al endospermo de la semilla para nutrir a la plántula. El haustorio engruesa con rapidez, ocupando en cinco semanas la cavidad interna de la semilla que inicialmente estaba llena de agua. Diez meses después el endospermo está completamente digerido y el haustorio ha invadido toda la cavidad. Posteriormente se desarrolla la plumula y semanas después la radícula.

El volumen de agua contenida en el fruto al principio de la germinación y la masa del endospermo sólido de que dispone el embrión son factores importantes para un buen vigor de la plántula. Esto nos explica cómo la drupa llega a germinar aún en condiciones ambientales poco favorables.

Composición Química del Cocotero. En (%).

Compuesto	En estado verde	En estado seco
Agua	90.34	53.08
Albúmina	1.43	0.33
Azúcar	1.00	0.48
Materia resinosa	0.33	0.71
Materias grasas	2.31	30.00
Fibras	4.10	14.41
Fosfato de Calcio	6.11	1.10
Cloruro de Sodio	0.11	1.10
Pectina	0.04	-

CONDICIONES CLIMATICAS

El cocotero es una planta tropical, razón por la cual se encuentra distribuida entre los paralelos de latitud 20° Norte y 20° Sur. Además en esta zona se encuentran las condiciones climáticas más favorables. Los más importantes centros de producción se encuentran dentro de los 15° a partir del Ecuador. La precipitación, la temperatura, la insolación, la humedad atmosférica y el viento son los factores climáticos que más afectan al cocotero (Robles, 1985).

Es necesario considerar la variación de estos factores en el curso del año y de un año a otro, estas variaciones son particularmente importantes en zonas de pluviosidad marginal (Fremond, 1981).

Precipitación

No existe un límite determinado con respecto a la precipitación. El cocotero prospera en lugares que no alcanzan los 1000 mm y en donde sobrepasa los 3000 mm anuales (Robles, 1985).

Según Fremond(1981) la precipitación óptima es de 1500 mm anuales repartida con regularidad a lo largo del año, pero cuando la precipitación es por debajo de 130 mm al mes, y la falta de agua no esta compensada por la capa freática o por otras fuentes, esto se traduce en una baja del rendimiento.

Por otra parte si las precipitaciones son excesivas, el factor limitante es el drenaje, ya que una excesiva cantidad de lluvia puede ser igualmente perjudicial a causa de la reducción de la insolación y peligro de erosión por lavado de los elementos minerales del suelo. Puede también impedir la buena

fecundación o provocar un empantanamiento del suelo, si no esta suficientemente drenado.

Temperatura

Esta es la principal determinante. El coco necesita de una temperatura elevada y constante como sea posible. Se considera óptima una temperatura media de 27 °C, y una temperatura media mensual de 20 °C es considerada como el límite por debajo del cual el problemático el descenso.

Cuando se tiene una temperatura más alta de 27 °C estas no son perjudiciales, a menos que coincidan con periodos prolongados de sequía, esto se manifiesta en el aborto de flores, caída de frutos y reducción en el tamaño de estos (Robles, 1985).

Altitud

La altura sobre el nivel de mar en la cual se ha de establecer una plantación en la zona ecuatorial debe ser como máximo de 200 a 300 msnm, en latitudes más altas debe ser menor la altitud.

Para alturas mayores de 600 msnm se retarda la fructificación, y el periodo de floración se alarga (Robles, 1985).

Insolación

El cocotero es un árbol de mucha luz, la duración de la insolación favorece la fotosíntesis, actúa sobre la formación de copra. Está demostrado que la insolación en los últimos meses de la maduración de las nueces tiene una relación positiva en el contenido de estas. El cocotero no prospera en zonas nubladas. El exceso de luz durante los primeros años de su crecimiento lo perjudica, de ahí la importancia de hacer un buen control de maleza. La palma de coco necesita de más de 2000 horas anuales de insolación, con un mínimo de 120 horas mensuales (Fremond, 1981)

Humedad atmosférica

El coco prefiere climas cálidos y húmedos. Pero la humedad no puede ser excesiva

Cuando se presenta una humedad relativa menor al 60%, la planta de coco reduce la apertura de estomas, también provoca la caída prematura de nueces. Es muy importante que el clima sea marítimo, pues necesita la atmósfera salina de la costa de mar. El cocotero es afectado por una humedad relativa baja acompañada por un periodo prolongado de sequía (Robles, 1985).

Viento

El cocotero (excepto las variedades “enanitas”) es una planta alógama, por lo tanto el viento juega un papel importante en la diseminación del polen y en la fecundación de las flores. A pesar de que el cocotero posee un sistema radical fuerte que le permite, un anclaje potente, es susceptible de ser desarraigada por vientos de mucha violencia, como ocurre en algunas partes por los tifones y huracanes (Robles, 1985).

CONDICIONES EDÁFICAS

Las necesidades de transpiración hacen que el suelo donde se cultiva el cocotero reúna condiciones especiales, así como por su cantidad de humedad ya que las raíces del cocotero no pueden vivir ni crecer dentro del agua y sin embargo tienen que estar abastecidas de suficiente humedad.

Los suelos más recomendables para el cultivo comercial de cocotero son suelos sueltos, profundos, bien drenados con un alto contenido de arena.

Además el cocotero tiene una gran adaptación a diferentes medios edáficos, dentro de zona tropical.

Las formaciones edáficas sobre las que se puede encontrar este árbol pueden ser de tipo:

Suelos arenosos. En estos suelos se encuentran los cocotales en Africa, India, Malasia, Filipinas. Son de textura ligera, pobres en materia orgánica y coloides. Su complejo absorbente es muy débil, su papel es principalmente de soporte físico de la planta, bien aireados y drenados, pobres en elementos minerales, necesitan el aporte de fertilizantes.

Suelos latéricos. Frecuentes en Sri Lanka e India. Ricos en hidróxido de fierro y aluminio, como resultado de un lavado de sílice y de las bases intercambiables, el cocotero encuentra pocos elementos nutritivos. Los contenidos en potasio y calcio son débiles y el fósforo es a menudo inutilizable por la planta.

Suelos aluviales. Las aluviones fluviales constituyen a menudo, a causa de su textura buenos suelos para el coco. Su riqueza esta dada por la función

de la naturaleza de los suelos atravesados por el curso del agua que los ha formado. Frecuentes en India, Sri Lanka y Filipinas.

Suelos volcánicos. A menudo son muy fértiles. Estos suelos se encuentran en Indonesia y Filipinas.

Suelos arcillosos. Algunos cocotales se encuentran en suelos muy arcillosos, estos suelos no son convenientes al cocotero en razón de su impermeabilidad, el drenaje se hace indispensable.

Propiedades físicas

El cocotero necesita suelos de textura arenosa, necesita un suelo profundo, una sucesión de horizontes diversos. Las fluctuaciones y el estancamiento de la capa freática, así como la formación a poca profundidad de un “elios”, no consolidado, ácido, rico en humus y en fierro, resultante de la evolución podsólica del sustrato.

La profundidad del suelo debe de ser de 80 a 100 centímetros.

La presencia de un horizonte de acumulación endurecido o de un estrato es muy perjudicial, ya que pone una barrera a la progresión de la raíces y a los movimientos del agua.

pH

El cocotero soporta pHs de 5 y da aún producciones aceptables a pH de 8.0, sin embargo valores mayores de 7.5 no permiten un buen equilibrio de la nutrición, se manifiestan carencias de fierro y magnesio. Plantado a orillas del mar, el cocotero soporta elevados índices de sodio.

VARIEDADES

La descripción y clasificación de variedades se basa en las características del fruto, del propio árbol o de la inflorescencia. Hay una gran diversidad de tipos ecológicos que han dado origen a:

a) Variedades alógamas (polinización cruzada)

Son aquellas que se autofecundan. La polinización cruzada ha dado lugar a una gran variedad de combinaciones de sus características, por lo que resulta difícil hablar de variedades.

Fremond(1981), las denomina gran cocotero.

En México son conocidas con el nombre de “alto”. El “alto de Atlántico”, “alto del Caribe”, “alto del Pacífico”, etc.

Este grupo está constituido por árboles de estípite esbelto y cuya fructificación se da de 6 a 9 años desde sembrada la nuez.

Las formas alógamas cultivadas se dividen en dos grupos.

- 1) Árboles que dan un gran número de cocos, de tamaño mediano y con débil rendimiento de copra. Entre estas se encuentran el cocotero común de África de Oeste, el de las Islas Seychelles, de las Nuevas Hebridas y el coco de las Islas Laquedivas(India).
- 2) Árboles que producen un número mediano de grandes cocos, dando cada uno de ellos un peso elevado de copra. Se cita al coco “Ramona”, el “Ko Samul”(Tailandia), el de Haití, el “kapadam”(India) y el “San Blas”(Panamá)(IICA, 1989).

b) Variedades autóгамas (Autopolinización)

Presenta caracteres vegetativas reducidas con respecto a las alógamas. Conocidas como variedades “enanas”. Son cocoteros de 10 a 12 metros de altura, precoces, que producen un gran número de cocos de tamaño pequeño. Los cocoteros “enanos” se clasifican según el color de la inflorescencia y del fruto.

Algunas variedades son: “enanos verde”(pumilla), “enano amarillo”(Eburnea), “enano rojo”(regia) y el malayo (IICA, 1989).

Las variedades “enanas “ producen por lo general un gran número de cocos, pero poca cantidad de copra. Por su precocidad son de interés en las operaciones de selección: los híbridos “enanos” x “grandes”, se ha revelado por su productividad. Los híbridos de mayor interés son: “PB121”, “enano rojo” x “Tahíti”, “enano rojo de Camerún” x “Oeste Africano” y “enano rojo de Camerún” x “Rannell”.

Actualmente esta en proceso la producción de materiales híbridos mediante cruces de variedades enanas que tienen resistencia al amarillamiento letal del cocotero con variedades “altas” que tienen mayor productividad.

En la actualidad el material que se utiliza es el compuesto por los híbridos “enanos” precoces y con un rendimiento de copra de por hectárea más elevado en edad adulta(5 a 6 toneladas por hectárea a los 6 años de edad)(IICA, 1989).

Simons, citado por Loaiza(1997) nos da una clasificación tomando como base el color, tamaño y forma de los frutos, por lo cual cada área tiene su raza particular o grupo de razas.

Nawasi. Cáscara gruesa y fibrosa, antes de madurar su carne es comestible y de buen gusto.

Siam coconut. Fruto de gran tamaño, con gruesa envoltura fibrosa, bien repartida sobre la nuez.

Coco alargado. La forma de la nuez es ovalada y la cáscara es muy gruesa en la parte de inserción del pedúnculo.

Coco de Maldive. Coco de islas Maldive, de forma globular, bien definida, con nuez redonda y grande encerrada en una envoltura muy delgada.

Tambili amarillo. Variedad de tamaño chico y de color amarillo-rojizo y de forma romboidal y es de poca fibra.

Chico Jaffna. Variedad de coco enano, de fruto chico y muy precoz.

Saychelles. Notables por su riqueza en materias grasas, es de uno de los tipos dominantes, de forma alargada y nuez pequeña.

Pondichery. Son cuatro: Amarillo, rojo, enano y verde.

Verde redondo. Fruto hermoso, color verde, parcialmente cubierto por manchas plomizas, casi esférico, color de la epidermis verde.

Verde alargado costillón. Posee tres costillas muy aparentes y el color de la epidermis es verde.

Verde nuez grande. Nuez de forma características, aplastada en sentido transversal, con cáscara fibrosa, gruesa principalmente del lado de la base.

Coco verde de nuez esférica. Nuez esférica y muy voluminosa de 12 centímetros de diámetro.

Verde amarillo. Fruto voluminoso, de color verde cobrizo, diámetro longitudinal y transversal de 23 a 18 centímetros.

Verde puntiagudo. De forma muy alargada, presentando una especie de punta en el lado opuesto del pedúnculo, con tres costillas salientes de igual desarrollo, que forman una superficie casi plana alrededor del pedúnculo dando al fruto la forma de una pirámide triangular.

San Román. Fruto de nuez grande, que produce un alto porcentaje de copra.

Makapuno. Tiene lleno el interior del fruto de un tejido suave y dulce, usado como postre de mesa.

Baby coconut. Es un tipo precoz, que empieza a producir a los cuatro años de plantado, y cuando su tronco es lo suficientemente corto para recolectar los frutos estando de pie en el suelo, produce una almendra gruesa y dura.

Pugan. Es un tipo “enano” en extremo, también conocido como Bicol en Filipinas. Empieza a producir a los tres años y en algunos casos los racimos descansan en el suelo.

SELECCIÓN DE SEMILLAS DEL COCOTERO

El objeto de la selección de semillas es obtener una planta que rinda una gran cantidad de aceite por año.

La cantidad de aceite esta relacionada con el número de frutos producidos por año, y la cantidad de copra obtenida por estas(Robles, 1982).

Se distinguen dos tipos de semillas:

- A) Cocos de semilla de selección masica, tomada de los árboles que proporcionan con regularidad gran número de frutos sanos, los más grandes y de copra abundante.
- B) Cocos de semilla híbrida que proviene de cruzamientos entre poblaciones de origen geográfico distinto. Obtenidas en jardines productores de semilla, en las cuales es emasculan de la parte masculina las inflorescencias de los árboles madres. Las flores hembras son fecundadas con polen que proviene de otro origen(IICA, 1989).

Para la selección de plantas madres se quiere que estos sean árboles de reconocida productividad, y escoger las semillas de los frutos de las plantas seleccionadas. También que estén sanas, con tallo fuerte y grueso. Frutos pesados y que provengan de racimos grandes, sin que tiendan a despegarse.

Reunidos los frutos es almacenan por 30 días, para que completen su madurez y se escogen los bien maduros, de buen tamaño y de forma y se colocan en el semillero(IICA, 1989)

ALMACIGOS Y VIVEROS

Almácigo

Emplazamiento

Este se debe localizar en un lugar de fácil acceso, cercano a una fuente de agua y en el lugar donde se plantaran en definitiva para evitar el gasto en el transporte y maltrato de las plántulas (Robles, 1985).

El suelo debe ser ligero, permeable, homogéneo, sano y preferente rico en humus. No debe ser accidentado, difícil de regar o que almacene humedad en exceso, ya que puede ser favorable para el desarrollo de enfermedades (Fremond, 1981).

Instalación

Se debe remover la capa superficial del suelo de 15 a 20 centímetros, eliminando malas hierbas, residuos orgánicos y piedras que puedan interferir en el buen desarrollo de las plántulas.

Se cava una fosa de 15 centímetros de profundidad, los cocos se entierran hasta la mitad o dos terceras partes de su tamaño, situando las nueces horizontalmente; pueden ponerse en contactos unas con otras y/o a 25 centímetros, las hileras deben de tener como ancho máximo seis nueces dejando espacios entre hileras para facilitar la circulación entre ellas. La longitud y el número de hileras dependen de las necesidades de la plantación (Robles, 1985).

Es necesario agregar abonos al suelo, ya que la germinación se realiza con las reservas de las nueces. Es recomendable el empajado que permita un

50% de sombra y 50% de sol durante los dos primeros meses. Esto se puede hacer con las hojas del coco.

La siembra del semillero se realiza al inicio de la época seca, para que el transplante sea al comienzo de la época de lluvias.

La germinación se desarrolla en los dos primeros meses, con humedad y temperatura favorables.

Cuidado del almácigo

Consiste en conservar el almácigo libre de malezas y en regar en la mañana y en la tarde.

Después de algunas semanas aparecen las germinaciones. Estas apuntan por encima del pericarpio. En esta época las nueces se extraen de la almáciga mediante un gancho de fierro y se transplantan al vivero.

Se seleccionan de acuerdo a su criterio fenotípico, rapidez de germinación y vigor de la planta joven.

Vivero

La elección del emplazamiento y la preparación del suelo es igual que para el almácigo: preparación del terreno, limpieza perfecta, ablandamiento del suelo, posibilidades de irrigación(IICA, 1989).

Transporte de plántulas

Este comprende tanto bloques como había de semillas diferentes en el almácigo (procedencias vegetales distintas o fechas sucesivas de siembra).

La colocación de plántulas se hace siguiendo un esquema de triángulo equilátero de 60 centímetros de lado. Esta separación no es suficiente cuando las plantas están a punto de ser arrancadas a los 5 o 6 meses. Hay tres plantas por metro cuadrado, que da 33 mil plantas por hectárea. El transporte se hace de las nueces germinadas se hace de preferencia en la mañana y se tiene que empajar también.

Las nueces se entierran de modo que el hipocotilo quede a nivel del suelo (Fremond, 1981).

Mantenimiento del vivero

Consiste en regar cada dos días, en la época seca y deshierbar tantas veces sea necesario.

Se deben de combatir parásitos como hormigas, termites, cochinillas. Se aconseja tratar las plantas una vez al mes con una mezcla de insecticidas y fungicidas.

En viveros donde el suelo es pobre, es indispensable añadir un abono mineral completo, formado por una mezcla de partes iguales de 60 gramos por planta de sulfato de amonio, fosfato dicálcico, cloruro de potasio y sulfato de magnesio. La mitad de la mezcla se aplica en el segundo mes y la otra mitad al cuarto mes, de permanencia en el vivero, la aplicación se hace manual en forma de anillo alrededor de la planta.

Selección de plantas durante el transplante

La duración de la plántula en el vivero esta en función de la velocidad de desarrollo. La planta debe colocarse en su lugar determinado cuando la primera hoja empieza a diferenciarse en folíolos.

Las mejores plantas se caracterizan por su vigor, su desarrollo armonioso y equilibrado, la anchura de su hipocotilo, la coloración muy verde de su follaje(Fremond, 1981).

Con mayor frecuencia se recurre a semilleros en sacos de polietileno negro. Esto permite tener plántulas más vigorosas y precoces. Las plántulas pueden transplantarse a partir del momento en que están desarrolladas, lo que se produce hacia los cuatro o cinco meses después de su transplante a los viveros en sacos. De modo que los cocoteros, en el momento de su plantación definitiva tienen entre seis y siete meses de edad(IICA, 1989)

PREPARACION DEL TERRENO

La técnica de preparación del terreno esta ligada a su situación: llano, pendiente, depresión, y de su estado de cultivo: suelo desnudo, sabana, bosque.

Situación

En suelos con pendiente donde se teme el arrastre de la capa arable por lluvias fuertes, se recomienda una planta de cobertura, en el momento de la plantación o antes si es posible(Fremond, 1981).

En regiones bajas, donde el nivel de la capa freática es elevado los cocoteros se deben plantar en taludes.

Estado

En un suelo desnudo, el régimen de cultivo, no es necesario ninguna preparación especial antes de los trabajos de plantación propiamente dicho. No existe lo mismo si se desea establecer en terrenos ganados a la sabana o selva.

Preparación del terreno a partir de la sabana

Cuando se hacen manualmente se trozan los árboles y arbustos con un hacha y las gramíneas con un azadón. Si se hace mecánicamente, comprende una pasada de arado, seguida de dos pasadas cruzados de rastra. La

mecanización se hace obligada cuando las gramíneas con rizoma cubren completamente el terreno(Fremond, 1981).

Preparación del terreno a partir del bosque

Este modo de preparación depende de la presencia o ausencia del insecto *Oryctes*, ya que las hembras depositan los huevos en materia orgánica en descomposición, esto obliga a destruir todo rastro de vegetación por incineración.

PLANTACION

Epoca de plantación

Esta debe iniciarse después de los chubascos de la estación lluviosa.

Las plantas se sacan del vivero en la mañana temprano o al anochecer del día anterior. Es necesario evitar la desecación de las raíces, si el día es soleado se aconseja no plantar después de la once de la mañana, dejar la planta en la sombra y protegidas con sacos de ixtle mojado(Fremond, 1981).

Densidad de plantación

La mejor distancia para el cocotero “alto” es de 8x8 metros y 10x10 metros. Se puede sembrar en cuadro o en triángulo(tres bolillo), este último permite un mayor número de plantas(Robles, 1985).

En cocoteros “enanos” la siembra debe ser más cerca y se recomiendan distancias de 6x6 metros o de 6.4 metros, en triángulo, lo que da una densidad de 270 a 280 plantas por hectárea(IICA, 1989).

Colocación de la plantación

Los surcos deben orientarse de Norte a Sur.

Se deben evitar los sacos de aire. El cuello no debe ser enterrado con exceso, la tierra debe cubrir cinco centímetros del ápice del coco. Se debe hacer un hoyo más grande que el diámetro del saco y llenar con tierra suelta, el espacio que se encuentra entre el adobe y las paredes del hoyo(IICA, 1989).

Rodrigones

Estos son utilizados para evitar que los arboles se tumben o se desentierren, usado en el primer año de plantación. Consiste en disponer estacas en triángulo alrededor de la planta atándolas entre si a manera de jaula.

Protecciones

Se hacen en plantaciones de cocotero “enano” ya que son sensibles a la insolación. Se clavan en el suelo 4 a 6 palmas que se atan juntas. En zonas donde existen roedores se debe proteger la plántula con un collar de enrejado metálico.

Cuidado a la planta joven

Se debe establecer un cultivo de cobertura, que por lo general puede ser una leguminosa, ya que protege al cocotero contra la erosión y lixiviación, aporte de materia orgánica y protege contra la insolación.

Se debe hacer limpieza de líneas y entrelíneas, esto debe hacerse al principio de la estación seca. Se debe despegar una anchura de dos metros a una y otra parte de la línea.

LABORES CULTURALES

Rastreo

Se hacen tres o cuatro pasos de rastra al año, esto si no existen cultivos intercalados, si los hay los rastreos que estos requieren sirven también a la palma. Se pueden dar dos pasadas con una desvaradora, lo que sirve para evitar el crecimiento de las malezas, la cual se desarrolla muy rápido en zonas tropicales.

Cajeteo

Consiste en eliminar las malezas, alrededor de la palmas y hacer cajetes para acumulación del agua cuando llueve o proveer de ella al cocotero cuando se aplican riegos artificiales.

Riego

La mayoría de lugares donde se cultiva el cocotero cuenta con un sistema de riego bien organizado, en el 75% se riega por gravedad con el agua de los canales, el 20% usa agua de riego profundo con bombas de 8 a 10 pulgadas, con un gasto de 80 a 120 litros por segundo; y el 5% no necesita riego, por ser terrenos de humedad. En los sistemas de riego se utilizan una o varias regaderas principales, además de piedras, ladrillos o concretos, de las regaderas principales parten las secundarias.

El terreno previamente bordeado y concentrado a distancias de acuerdo a la pendiente, se riega por inundación. La frecuencia de los riegos depende de

la textura del suelo y de la época de lluvias, por lo general se dan cuatro riegos en la temporada de sequía.

Fertilización

Se puede utilizar abono orgánico o abono mineral.

Abono orgánico.

Se aporta estiércol de granja descompuesto, a una dosis de 50 a 100 Kg./árbol/año, colocándolo en zanjas situadas entre los surcos.

Se pueden utilizar abonos verdes, preferentemente leguminosas, en los entresurcos, que sirven al mismo tiempo de recubrimiento.

Abono mineral.

Esto varía con la edad del cocotero, y sobre todo con el clima y la naturaleza del suelo. La dosis se determina por el método de diagnóstico foliar(IICA, 1989).

Se puede tomar como punto de partida aplicar de 1.5 a 3 kg./árbol, de fórmula 12-12-12, 10-10-10, ó 15-15-15, dos veces por año por planta y observar los resultados de una año a otro; el efecto se manifiesta al tercer año, con el aumento del fruto, mayor número de frutos por racimo y mayor número de inflorescencias por año(Robles, 1985).

Para el efecto deseado del fertilizante debe existir suficiente humedad en el suelo.

El abono mineral se esparce a mano sobre una superficie circular aproximada de dos metros de radio. Alrededor del tronco según la edad de la

planta, luego se entierra superficialmente. Evitar colocar los abonos contra el cuello de los árboles de tierna edad(IICA, 1989).

Malezas

Durante los primeros años de la plantación, debe mantenerse el cultivo libre de malezas, ya que el exceso de estas produce pérdidas de la humedad del suelo y puede ser refugio y criadero de plagas. Cuando el cocotero esta pequeño, las malezas causan retraso en su crecimiento al tapar la luz que es tan necesaria. Puede competir también por los nutrientes.

El combate de malezas puede ser mecánico o químico.

El mecánico puede hacerse utilizando machetes o con rastra de discos tirada por tractor. El efecto del machete dura poco, debe repetirse varias veces al año, y aumenta los costos, se debe de mantenerse libre de malezas alrededor de la planta y al aumentar el tamaño lo que cubre la corona, la rastra daña las raíces superficiales, no se puede trabajar cerca de las plantas y el tractor ejerce un efecto compactador en el terreno que se va acumulando cada año.

Se han utilizado herbicidas como el Gramoxone en dosis de 3 lt/ha, controlándose de dos a tres meses y el Karmex a dosis de 1.5 kg./ha, con tiempo de control de seis meses(Robles, 1985).

PLAGAS DEL COCOTERO

Roña del fruto del cocotero(*Eriophyes guerreronis* (keifer))

Clase : Acari

Orden : Acariformes

Familia : Eriophyidae

Daño. Esta es la plaga más importante en la reducción en el rendimiento, ya que lo disminuye entre un 50% y 70%. El primer síntoma de infestación es una mancha pequeña de color blanco amarillento que aparece en la corteza del fruto que queda libre de brácteas. De forma alargada al principio, después triangular y por último irregular. El fruto puede presentar toda la parte superior manchada, tornándose de color café.

Espinoza(1982) determinó que el periodo de infestación ocurre entre la fecundación del fruto y cuando este tiene alrededor de cuarenta días.

A medida que el fruto crece, la mancha también aumenta de tamaño y el color café se intensifica, dándole al fruto una apariencia necrótica, agrietada de consistencia fibrosa y dura. Cuando la invasión se da en la primera etapa de desarrollo del fruto, este llega a madurar, pero de tamaño reducido y de forma deforme, grietas profundas y de pulpa delgada. Muchos frutos se desprenden del racimo, sin alcanzar la madurez fisiológica.

En Guerrero se estiman pérdidas anuales de 4 a 5 Kg. de copra, de los 12 a 15 que produce una palma sana(Hernandez, 1977).

Distribución. Se encuentra en México, Venezuela, Brasil y el Oeste de Africa.

En México se presenta en la zona del Pacífico, principalmente en la parte Norte de la Costa de Oaxaca, Costa de Guerrero y Colima.

Plantas hospederas. Solamente se ha reportado en cocotero.

Morfología. *Eriophyes guerreronis*, es un ácaro delicado, amarillento de apariencia vermiforme, mide de 205 a 255 micras. La uña plumosa con 6 prolongaciones, escudo dorsal marcado por surcos longitudinales. La placa genital de la hembra tiene de 9 a 12 hileras longitudinales.

Biología y hábitos. Se desconoce su ciclo biológico, sin embargo para que ocurra la infección de una palma a otra se necesitan formas o estadios resistentes que puedan ser transportados por cualquier agente, ya que los huevecillos y las ninfas son sensibles a la temperatura e insolación. Esta comprobado que el aire es un buen medio de transporte para este ácaro.

Control. Se recomienda el uso de variedades de fruto esféricos, los que presentan resistencia de tipo físico al dificultar la entrada bajo las brácteas de los ácaros.

Como control biológico se han encontrado ácaros depredadores tales como *Proctolaelaps bickleyi*, *Typhlodromips sabali*, *Tarsonemus sp.* y *Parralorryia sp.*

En cuanto a control químico, no se tiene una recomendación aceptable y económica, sin embargo el Nuvacrón 600 a dosis de 1.5 ml/lit han tenido un

control del 84% de frutos sanos y el monocrotofos a 0.2% permite obtener hasta 95% de frutos sanos.

Picudo de la palma de coco(*Rhynchophorus palmarum* (L))

Orden : Coleóptera

Familia : Curculionidae

Es una de las principales plagas del cocotero, ya que puede destruir más de 80% de las plantas susceptibles a su ataque, que son las de dos años a quince años después del transplante. Es frecuente que la hembra oviposite en palmas enfermas por “anillo rojo”; al alimentarse la larva de tejido enfermo, ingiere formas resistentes del nematodo, que puede permanecer vivo varias semanas en su tracto digestivo, cuando pasa a estado adulto y sale de la planta, el vector del nematodo, al que puede diseminar en plantas sanas, durante la oviposición o al excretar en las axilas(Ramírez, 1983).

Daño. Estos comienzan con la oviposición, luego las larvas perforan el tronco del árbol, formando largos túneles que lo debilitan o si las perforaciones afectan el punto de crecimiento el árbol muere. Además el adulto es vector del nematodo *Rhadinaphelchus cocophilus*(Cobb), causante de la enfermedad conocida como “anillo rojo”.

Distribución geográfica. Se localiza en América Central, India y México.

En México se encuentran en todas las zonas donde se cultiva el cocotero.

Hospederos. Palma de coco, coquillo de aceite, palma datilera, papaya, caña de azúcar y piña.

Morfología. El huevecillo mide 3 mm de largo por 1 mm de ancho, es liso, color blanco cremoso y de forma alargada.

La larva es ápada, color blanco amarillento, cabeza color café oscuro, mandíbulas negras y fuertes. Alcanzan su desarrollo completo de 3 a 5 meses, miden de 4 a 6 centímetros de largo. Al final de su desarrollo larvario, adquiere una coloración café sucio e inicia la construcción del capullo.

La pupa mide 3.5 cm de largo, color café y ubicada en la periferia del tallo, sobre hojas o tejido de tronco en descomposición.

El adulto mide 4.5 centímetros de largo por 1.5 de ancho, color negro aterciopelado, después pierde pubescencia, pico largo, antenas geniculares con mazo terminal. Los machos tienen un grupo de cerdas en los picos, las hembras no. Ambos con élitros estriados.

Biología y hábitos. El adulto vive aproximadamente 25 días, seis días de haber emergido como tal, inicia la oviposición de huevecillos, cuya incubación es de tres días. Las larvas pasan por 9 estadios en un tiempo de 60 días; y como pupas tardan 12 días, de tal forma que el ciclo de vida comprende 81 días aproximadamente.

Este insecto es de hábitos nocturnos, las hembras depositan sus huevecillos en la axilas de las hojas, que están próximas a los tejidos tiernos del cogollo. La hembra puede ovipositar 900 huevecillos en una o varias plantas durante los 25 días de vida activa(Ramírez, 1983).

Control

Control cultural. Las palmeras infectadas, deben derribarse y ser destruidas, para evitar que sean reservorios de la plaga, se recomienda no hacer heridas en los tallos, ya que estos despiden olores que atraen a los adultos del picudo, cuando se observen heridas estas deben ser cubiertas.

Para capturar al adulto se utilizan trampas con atrayentes, estos deben estar impregnados con algún insecticida.

Control químico. Se logran recuperar palmas parasitadas con larvas aplicando al suelo insecticidas granulados, uno de estos puede ser Namacur granulado al 10%.

Control biológico. La hormiga *Xanthopigus cognatus* se alimenta de los huevecillos y las larvas pequeñas del picudo.

Conchuela del cocotero(*Aspidiotus destructor* Sing)

Orden : Coleóptera

Familia : Diaspidae

Daño. Es una de las principales plagas del cocotero y disminuye los rendimientos y producción de copra.

Distribución geográfica. Se localiza en todas las regiones tropicales y subtropicales del mundo.

Plantas hospederas. Cocotero, palma aceitera, mango, plátano, cacao.

Síntomas. Las hojas atacadas se tornan de color amarillento, y según sea la intensidad puede llegar a secarlas. Posteriormente se necrósan y se forman manchas de color café. Cuando están en estado larval se cubren con una capa cerosa blanca de manera que se notan pequeños puntos blancos sobre las hojas. La fructificación viene es escasa. Las hojas más dañadas son las más viejas.

Morfología. La hembra adulta tiene folículo de forma circular, de color blanco, muy sutil, casi transparente que mide en promedio 1.8 mm de diámetro, cuerpo amarillo mide cerca de 1 mm.

El macho en estado larval se parece a la hembra. En estado adulto se presenta como una pequeña avispa con el cuerpo de color amarillo y con las alas hialinas, mide cerca de 0.7 mm de largo.

Biología y hábitos. La hembra deposita de 20 a 50 huevecillos en un día, después de algunos días estos eclosionan y las larvas se fijan en las hojas y estas se cubren por una capa cerosa blanquecina, por medio de sus estiletes chupan la savia. En cerca de 45 días se cumple una generación. Puede haber de 6 a 12 generaciones al año. En un ataque masivo, existen de 20 a 30 insectos por centímetro cuadrado, y en total puede haber de 30 a 60 millones de insectos en toda la planta.

Control

Control biológico. Tiene muchos depredadores que pueden utilizarse como *Chilocorus sp*, *Azya trinitates*, *Compirella sp*, *Lindorus laphanthae* y *Pentilia castanea*.

Control químico. No es económicamente viable, ya que se dificulta porque es necesario cubrir todas las hojas y frutos. Sin embargo se puede controlar con Diazinón, Malathion y Parathion.

Escarabajo cornudo(*Oryctes rhinoceros* (L))

Orden : Coleóptera

Familia : Scarabaeidae

Distribución geográfica. Asia y Pacífico Sur.

Plantas hospederas. Palma de coco, plátano, caña de azúcar, papayo.

Daño. Excava galerías en el pecíolo, y se hunde en dirección del corazón de la palma, provocando la ruptura de la palma minada e incluso la muerte por la introducción de otros patógenos. Las plantas más dañadas son las jóvenes.

Morfología. El macho tiene un cuerno largo y dos laterales posteriores más cortos, élitros punteados y estriados longitudinalmente, alas bien desarrolladas, mandíbulas vigorosas y antenas laminares bien desarrolladas. Mide de 6 a 7 centímetros de longitud.

La hembra tiene un cuerno más pequeño, a veces ausente, es reconocida por la pubescencia pardo-rojiza de la región posterior. Mide 5 centímetros de longitud.

Biología y hábitos. Los huevecillos son puestos en materia orgánica en descomposición, estiércol, troncos y cepas podridas, residuos del mismo árbol. La eclosión ocurre a los 20 días. La larva es blanco amarillento y llega a alcanzar 9 mm. Cuerpo arqueado, sufre tres mudas, dura de 8 a 9 meses. Sufre una metamorfosis y forma una pupa fibrosa, al cabo de 20 días surge el adulto. Su vuelo es pesado y su radio de acción es poco. El ciclo de vida varía de 6 a 12 meses. En condiciones óptimas dura 5 meses.

Control

Control biológico. Puede emplearse el virus *Rhabdionvirus oryctes*, el hongo *Metarrhizium anisopliae* cuya eficiencia dura de uno a dos años.

Control cultural. Tener una buena sanidad del cultivo. Eliminando la materia orgánica en descomposición, para que no existan reservorios de huevecillos.

Control químico. Se pueden aplicar productos químicos como Diazinón, Carbaryl; cuando la infección sea muy severa.

Xilofago del cocotero(*Xyleborus ferruginencis*(L))

Orden : Coleóptera

Familia : Scolytidae

Plantas hospederas. Cocotero, cacao, mango.

Daño. Destruye los tallos del cocotero al hacer galerías. Por lo general ataca palmas que ya sufren alguna debilidad o están en vías de secarse, es decir atacan palmas que presentan condiciones vegetativas anormales, se empeora el estado, y si el ataque es fuerte ocurre la muerte de la planta.

Morfología. El adulto es de color castaño-moreno, de forma cilíndrica, mide de 4 a 5 mm de longitud. La larva es arqueada, con cabeza amarillenta, ápoda y cuerpo blancuzco.

Biología y hábitos. Los adultos excavan galerías alargadas en la parte periférica del tronco del cocotero. Se alimentan de madera y en las extremidades de la galería ponen sus huevos. Estos eclosionan en 20 ó 40 días. Las larvas empiezan a excavar otras galerías. Pasan a estado pupal y luego al adulto, salen al aire libre y buscan otra palmera para parasitarla.

Control

Control biológico. Se puede utilizar el parásito *Tretastichus xileborum* que ha demostrado un buen porcentaje de infestación de alrededor de 40%.

Control cultural. Poda y quema de las partes dañadas.

Control químico. Debido a que la larva se desarrolla dentro de la planta, se recomienda hacer aplicaciones sobre los adultos. Se pueden aplicar soluciones concentradas de Folidol o Malathion dentro de las galerías y taponear los orificios.

Chicharrita pálida (*Myndus crudus* Van Duzee)

Orden : Homoptera

Familia : Cicadellidae

Daño. es el insecto vector del amarillamiento letal del cocotero.

Distribución. Se encuentra en toda el área Neotropical.

En México se encuentra en las principales zonas copreras.

Plantas hospederas. Se ha encontrado en raíces de 15 especies de pastos, una de Cyperaceas y una especie de Verbenaceas.

Morfología. Longitud de 4 a 5 mm, cabeza y tórax de color pajizo a café claro, abdomen en algunos casos verdusco, alas anteriores hialinas con venas claras o café claro (Borrór et al, 1989).

Biología y hábitos. Sus estados ninfales los pasa en las raíces de los pastos y se localiza de 2 a 3 centímetros debajo de la superficie hasta unos 20 centímetros. Forma pequeños nidos cubierto con un material de aspecto sedoso, pasa por cinco instares ninfales. Los adultos se alimentan del floema de la palma de coco y otras palmáceas.

Las hembras ovipositan en la parte baja de los pastos cercanos a la superficie del suelo.

Se señala un promedio de 50 días desde la eclosión de huevecillo hasta la última muda ninfal, a temperatura de 24 a 30 °C. Los adultos tienen 50 días de longevidad sobre las palmas.

Control

Control Cultural. Mantener el cultivo libre de malezas, tanto dentro y fuera de este, ya que algunas de estas plantas son hospederos de la chicharrita.

Control biológico. Se conoce que el hongo *Hirsutella citriformes*, ataca a *Myndus crudus*, también se sabe que existen arañas y hormigas predadoras de ninfas en las raíces de las palmas.

Control químico. Se hacen aplicaciones de Diazinón a dosis de 1 lt/250 lt de agua, efectuando la aspersion para cubrir la copa de las palmeras, esta aplicación se realiza cada dos semanas por quince meses, lo cual indica que el tratamiento es muy costoso y económicamente inviable.

Ratas (*Rattus sp*)

Clase : Mammalia

Orden : Rodentia

Familia : Muridae

Daños. La rata causa destrozos en plántulas y en árboles adultos, puede provocar daños hasta del 50%, sobre todo cuando las plantaciones están próximas a terrenos con maleza. Atacan las semillas en germinación, roen árboles jóvenes al nivel del epicotilo y se alimentan de nueces en cualquier grado de madurez.

Control

Control natural. Este es por medio de depredadores como la comadreja, la zorra, gavián, la lechuza, la víbora de cascabel.

Ectoparásitos como son los ácaros de la familia Trombidioformae y Trombiculidae.

Control cultural. Destruir madrigueras con el barbecho y mantener el cultivo libre de malezas.

Control químico. Este es por medio de venenos y cebos envenenados con sustancias químicas. Los más utilizados son los cebos con Warfina, Estricnina y fumarina.

ENFERMEDADES DEL COCOTERO

Introducción

Al igual que los cultivos que tiene distribución mundial en los trópicos, el cocotero sufre bajas en la producción, debido al ataque de patógenos, entre los que podemos mencionar 78 especies de nematodos, 173 de hongos, algunas enfermedades virales, también por fitoplasmas y viroides, en algunos casos no se ha identificado el agente causal.

Amarillamiento Letal del Cocotero(*Organismo Tipo Fitoplasma*)

Importancia y distribución. Los primeros daños del Amarillamiento Letal de Cocotero se observaron en la islas Caimán, en 1834. Esta enfermedad es encuentra presente en Islas Caimán, Jamaica, Cuba, Haití, República Dominicana, Ghana, Togo, Camerún, USA, México.

En México fue detectada en Cozumel, Quintana Roo en 1977. En la Península de Yucatán a causado la muerte de 600 mil palmas de cocotero. Es la enfermedad más devastadora ya que representa un problema de alto potencial, para las zonas copreras del mundo, tanto por su forma de dispersión, como por la severidad de su ataque, ya que la planta muere de 4 a 6 meses después de observados los primeros síntomas. Además se calcula que 2/3 partes de las plantaciones de cocotero en el mundo son susceptibles.

Síntomas. Estos inician con la caída prematura de los frutos de todos tamaños y generalmente con un área negra acuosa inmediatamente debajo del calix del extremo del pedúnculo; seguidamente se observa necrosis de las inflorescencias jóvenes, aún de aquellas que todavía no abren, el tercer síntoma se aprecia cuando las hojas inferiores se tornan amarillas con avance progresivo hacia la corona; en muchos casos se observa amarillamiento de una hoja intermedia dando la apariencia de bandera, las hojas amarillas son turgentes y no son flácidas como el caso de enfermedades con marchitez, posteriormente se tornan cafés, se secan y cuelgan siendo fácilmente desprendibles; finalmente todas las hojas se secan, el cogollo se pudre expidiendo un mal olor y la planta muere entre tres y seis meses después de la aparición de los primeros síntomas. Quedando como poste telefónico. En ocasiones cocoteros con síntomas avanzados presentan podredumbre basal del tallo.

Agente causal. El patógeno causante de esta enfermedad fue identificado al detectar la presencia de Organismos Tipo Fitoplasma(OMF) en el floema de las palmas enfermas y su ausencia en palmas aparentemente sanas, aunque no ha podido ser cultivado in vitro. Estudios quimioterapéuticos han demostrado que la tetraciclina detiene la actividad del patógeno y da una temporal disminución de los síntomas, no así al utilizar penicilina o estreptomicina. Cuando se observan al microscopio electrónico varían de forma de saco filamentosos, las forma no filamentosas promedian 295 nanómetros de diámetro y las filamentosas de 142 nanómetros y al menos 16 nanómetros de longitud, están limitados por una unidad de membrana

trilaminar y contienen citoplasma con fibras de ADN y ribosomas. La enfermedad es diseminada por la chicharrita *Myndus crudus*.

Epidemiología. En México la enfermedad se ha presentado en dos formas: local cuando la infección se presenta en una o dos palmas alrededor de las cuales aperecen otras; la otra forma es a saltos, cuando aparecen plantas enfermas en sitios alegados al sitio inicial. El OTF es considerado parásito obligado, por lo tanto que los árboles muertos no son fuente de inóculo. Palmas de cuatro años de edad mueren en tres y seis meses después de la aparición de los primeros síntomas. La chicharrita *M. crudus* pasa su estado ninfal alimentándose de raíces de pastos como pangola (*Digitaria decumbens*), San Agustín (*Stenotaphrum secundatum*), entre otras a una profundidad de 2-20 centímetros, el adulto se alimenta del floema de palmas y otras hospederas.

Control. Considerando la dispersión del patógeno por medio del transporte de material infectado, en México la Dirección de Sanidad, Protección Agropecuaria y Forestal, puso vigor la cuarentena interior No. 15 en la zona afectada de la península de Yucatán y Tabasco; alternativa que esta ayudando en gran medida a detener el avance de la enfermedad en zonas aún no afectadas. Paralelamente se esta llevando a cabo el derribo de palmas muertas, enfermas o sospechosas de estar afectadas, con la finalidad de reducir la fuente de inóculo. El coco alto de Jamaica es el más común en la región del Caribe y Costa de Atlántico de América tropical, pero representa alta susceptibilidad a la enfermedad. El cocotero enano malayo es resistente en América, pero susceptible en Africa. Se tiene considerado que la cruce entre los criollos altos del Pacífico y los enanos de origen malayo presentan un grado de

resistencia satisfactorio a la enfermedad como el híbrido Maypan(cruza de enano malayo con alto de Panamá).

En Florida se han encontrado enemigos naturales de *M. crudus* como el hongo *Hirsutella citriformis* parásito del vector, pero no limitan significativamente las poblaciones del insecto; del mismo modo, las poblaciones de *M. crudus* en Quintana Roo son parásitadas en un 15% por un himenóptero aún no identificado y en un 58% por el hongo *Hirsutella sp.* Se sugiere que en las plantaciones de coco sean eliminados o sustituidos los diversos pastos por leguminosas, con el fin de interrumpir el ciclo biológico del vector.

Anillo Rojo(*Rhadinaphelenchus cocophilus* Cobb)

Importancia y distribución. La enfermedad ha sido reportada en Belice, Brasil, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Honduras, Ecuador, Venezuela, Trinidad y Tobago, Guyana, Panamá. En México se encuentra presente en todas las zonas copreras. Esta enfermedad puede causar pérdidas fuertes en las plantaciones. Causa pérdidas del 20 al 30%, y es considerado como el principal problema fitosanitario donde el amarillamiento letal no esta presente. El problema es mayor cuando se encuentra plantaciones de papayo y plátano, ya que estos cultivos también son afectados por el insecto vector.

Síntomas. Cuando la enfermedad comienza aparecen en las hojas más viejas una coloración amarilla en la punta de los folíolos y se extienden por las

venas hasta el raquis de las hojas, más tarde la coloración se torna anaranjado y luego café bronceada muriendo la hoja y quedando colgada al lado del tallo, estos síntomas avanzan de las hojas más bajas hasta las del cogollo muriendo la planta en un periodo de 3 ó 4 meses. Al realizar un corte del tallo de una planta afectada, se observa dentro de la periferia interna como a unos 5 centímetros, un anillo de color rojizo de 3-5 centímetros de ancho, en algunos casos este anillo se presenta no muy bien definido.

Otro síntoma es el conocido como hoja pequeña y tiene como característica que el follaje se mantiene verde, pero la planta empieza a producir hojas muy cortas que forman una masa compacta en el cogollo de la planta.

Agente causal. En nematodo causante del anillo rojo es *Rhadinaphelenchus cocophilus* de la familia Aphelenchoididae; este es hialino, delgado, con terminación cónica tanto hacia la cola como a la cabeza y de aproximadamente 1 mm de largo. La región cefálica más estrecha que el cuerpo. Labios esclerotizados. Estilete de 12 a 15 micras de largo. Bulbo medio del esófago claramente visible y redondeado en los extremos. El tercer estadio larval es el infectivo, y mide 700-920 micras de largo, tiene cola en forma de punta con o sin mucrón. El insecto vector es *Rhynchoporus palmarum* L., conocido como el picudo negro del cocotero.

Epidemiología. El problema es común encontrarlo en palmas de más de tres años, cuando el tallo está claramente definido, hasta los diez años, cuando el tejido cortical exterior endurece. El nematodo puede ser localizado en el suelo, cerca de las raíces de la palma, y por el contacto de raíces enfermas y

sanas puede haber transmisión. Al alimentarse la larva del picudo del tejido de la palma, también ingiere al nematodo, al ir cambiando los instares va eliminado al nematodo por medio de enzimas capaces de lizar los nematodos en la hemolinfa, pero otras larvas no lo hacen y estas serán las que sirvan como vectores, al no eliminar el nematodo el 16% de la población de picudos no llega a su tamaño normal, otro factor detrimental que provoca que provoca el nematodo en los insectos vectores es que viven menos tiempo, reducen la grasa del cuerpo del insecto y disminuyen la fecundidad del insecto. La enfermedad se trasmite más de abril a noviembre, así mismo palmas con anillo rojo son más abundantes en suelos con mal drenaje y pobres en nutrientes.

Control. Este esta basado en el control del insecto vector, por lo que las medidas fitosanitarias van encaminadas a bajar su población. Plantas enfermas con los síntomas característicos de la enfermedad deben ser derribadas a una altura de 1.20 m de altura sobre el nivel del suelo, además debe cortarse una rodaja de 15 centímetros de la parte inmediata superior, que servirá como tapa de la trampa para el vector, el resto de la palma se debe de abrir y matar todas las larvas y picudos que se encuentren. Se ha elaborado un producto llamado Rhyngo-lure que es una base de feromonas que atrapa de 6 a 30 veces más adultos que las trampas normales.

Como medida cultural, se destruyen las plantas enfermas, para que no sirvan como inóculo del insecto vector.

Pudrición del cogollo(*Phytophthora palmivora* (Butler)

Clase : Oomycetes

Orden : Peronosporales

Familia : Pythiaceae

Importancia y distribución. Fue reconocida en Gran Caimán en 1834, se menciona su presencia en Jamaica, Honduras, Guyana, Cuba, Ceilán, Hawaii, Oeste de Africa, Costa Rica, Trinidad, Filipinas, Brasil, Colombia, Puerto Rico y México. Puede afectar palmas de todas la edades, pero es mas frecuente en palmas de 15 a 45 años. En la República Mexicana se presenta en todas las zonas copreras, pero sin llegar a ser una enfermedad importante, ya que se presenta en forma aislada dentro de las fincas durante la época de lluvia.

Síntomas. Como su nombre lo indica, se manifiesta en el cogollo de las plantas, las hojas recientemente emergidas adquieren una tonalidad verde opaco, que contrasta con el verde normal de las hojas; poco tiempo después se presentan algunas manchas de color café de forma redonda o alargadas en las hojas cercanas al cogollo, aspecto que coincide con la pudrición del cogollo; esta característica hace que este último pueda ser fácilmente ser retirado de la planta con un tirón ligero. En la planta se presenta una pudrición acuosa de los tejidos, se licúan y produce un olor desagradable; la pudrición prospera en ambos sentidos de las hojas y en su parte más extrema de la lesión adquiere una coloración café rojiza característica de la enfermedad; posteriormente la enfermedad pasa al tallo, pudriéndose los tejidos . La pudrición de los frutos se da en aquellos que tienen de 2 a 5 meses de edad, comienza con lesiones húmedas cercanas al perianto, posteriormente se tornan cafés y adquieren una

forma irregular, las lesiones están redondeadas por un borde amarillento, el patógeno pudre la parte externa como interna del fruto, se presenta además caída prematura de nueces en cualquier tiempo pudiendo afectar también las inflorescencias.

Agente causal. La enfermedad es causada por el hongo *Phytophthora palmivora*. Posee micelio cenocítico medianamente ramificado y turuloso, los esporangióforos son simples o ramificados en simpodio y los esporangios son oval u oval-alargados con papila grande, miden en promedio 30 x 50 micras; las clamidosporas son esféricas terminales o intercalares y promedian 37 micras de diámetro, son abundantes en medio de cultivo sólido; las oosporas son apleróticas, esféricas y miden 22-24 micras de diámetro y son lisas; oogonios terminales y anteridios anfigenos.

Epidemiología. Se conoce que el patógeno solo puede infectar a través de heridas en la corona, ocasionadas por los vientos fuertes o por otros daños. La enfermedad es esporádica en los países donde no son comunes los huracanes y es endémica en aquellos donde las precipitaciones son altas. El hongo sobrevive como micelio en los tejidos afectados y como oospora en la época de sequía. La infección primaria es establecida dentro de las 72 horas después de la inoculación, los esporangios se desarrollan en la lesión primaria en las próximas 48 horas, la diseminación secundaria ocurre en las próximas 24 horas y las oosporas aparecen a las cuatro semanas. Las oosporas son llevadas por el viento y la lluvia a una planta y otra: El patógeno se ve favorecido cuando existe humedad relativa mayor de 90% y temperatura entre 20 y 25 grados centígrados. En el caso de la pudrición de la yema se piensa

que la mosca *Telostylinos sp.* Puede ser la vectora, pero jugando un papel secundario en la diseminación

Control. No existe resistencia genética hacia esta enfermedad, por lo que el control se basa en la erradicación del patógeno mediante el corte y la quema de las plantas enfermas. Por la implementación de cuarentena donde no existe. En algunos casos de la aplicación de caldo bordelés ha dado resultados satisfactorios, pero como afecta principalmente palmeras de más de 15 años de edad, la aplicación se dificulta. La inyección de Fosetil-Al al tronco puede controlar los hongos pero resulta antieconómico. Evitar sembrar en áreas bajas o llevar cabo a drenes para evitar los encharcamientos dentro de las plantaciones, puede reducir la presencia de esta enfermedad.

Tizón de la hoja (*Pestalotia palmarum* (Cooke))

Importancia y distribución. Es la enfermedad más común que se presenta en la palma de coco causando manchas en las hojas, es más importante al nivel de vivero, donde puede provocar el quemado total del follaje. Se reporta en la India, Filipinas, Ceylan, Trinidad y Tobago. En México se presenta en todas las zonas copreras, pero no es una enfermedad importante al nivel de finca, ya que solo se presenta en plantaciones mal atendidas, en las que no se fertiliza generalmente o donde las plantas no tienen las condiciones apropiadas para crecer. En estado de Guerrero esta asociada con el insecto de follaje *Homaledra sp.*

Síntomas. Son unas manchas pequeñas, al principio transparente o de color claro, posteriormente se tornan amarillentas, se necrosan y adquiere un color café; las manchas coalescen y cambian a un color gris plateado. Con frecuencia se observan pequeños puntos de color gris sobre las manchas, que corresponden a los cuerpos fructíferos del hongo. Otro síntoma, no tan común, son manchas pequeñas de color café, que al crecer lo hacen en forma concéntrica, alcanzando varios centímetros; en los anillos se pueden detectar también las fructificaciones del hongo y es frecuente encontrar un halo amarillento alrededor de la lesión. Con el tiempo el tejido afectado se desprende.

Agente causal. La enfermedad es causada por *Pestalotia palmarum*. Este hongo produce conidios en acérvulos subepidérmicos erumpentes en ambos lados de la hoja. Los conidios son elipsoidales, generalmente con cinco células, con las tres intermedias oscuras de pared gruesa y las dos terminales son hialinas. La célula apical posee tres apéndices hialinos; las esporas miden 21-29 x 6-7 micras en promedio.

Epidemiología. La enfermedad está presente prácticamente todo el año, aunque se observa con mayor intensidad en la temporada de lluvias o en los viveros descuidados en cuanto a sombra y humedad. El hongo afecta generalmente las hojas más jóvenes, o que han sufrido daño a partir de las cuales los conidios son liberados por el viento para infectar nuevas plantas o nuevas hojas de la misma planta. El hongo sobrevive en los residuos de hojas secas las que se convierte en fuente de inóculo primario.

Control. El control de esta enfermedad se puede llevar a cabo por eliminación de follaje afectado al nivel de vivero y aspersiones basado en cobre y carbamatos. Evitar la siembra en suelos compactados y mal drenados. Evitar dañar plantas y eliminar residuos de hojas en viveros.

Pudrición del corazón(*Phytomonas staheli* Mc Ghee.)

Importancia y distribución. La primera referencia de esta enfermedad, fue hecha en Surinam en 1976. La enfermedad esta restringida a la zona de Latinoamérica y el Caribe. En México se ha reportado en Tabasco, con mayor frecuencia en palmas de coco de huertos familiares.

Síntomas. En sus inicios se asemeja a síntomas de Amarillamiento letal, ya que las frondas se tornan amarillas, se marchitan y cuelgan hacia abajo unidos al tallo, los frutos en las axilas de estas frondas caen y las hojas superiores retienen su color verde. No se presenta descomposición en la corona, ni de las hojas que brotan, se comienza a presentar la necrosis. En estados avanzados las hojas se observan café y cuelgan unidas al tronco, la hoja más joven esta recta, manifiesta una apariencia húmeda y se desprende fácilmente de la corona, las inflorescencias están necrosadas y existe una total caída de frutos.

Agente causal. Es el flagelado *Phytomonas staheli*, de forma lanceolada e individual. El núcleo y kanetoplasto proceden al flagelo en el orden cerca del polo que lleva el flagelo, mide de 12-16 micras de largo, este microorganismo varía debido a las condiciones del hospedante o el ambiente físico. Se ha encontrado asociado a la maleza *Asclepias curassavica* y a los insectos *Oncopeltos cigulifera* y *Mecisterlennes picea*.

Control. Remoción de malezas durante el tiempo de la estación seca así como la eliminación de insectos vectores. La eliminación de las plantas con síntomas también es efectivo, en aquellos casos en que empiece el brote.

Cadang- cadang (*Viroide*)

Importancia y distribución. Es conocido como el Amarillamiento moteado, y se estima que en Filipinas ha matado a 15 millones de palmas. Esta enfermedad es endémica de Filipinas y no se ha encontrado en otro país.

Síntomas. En estado temprano se presentan manchas amarillentas no necróticas, aparecen sobre las frondas, debajo de la 3 a 4 fronda debajo de la hoja no abierta del brote, las nueces se incrementan de número y comienzan a redondearse presentando una escarificaciones longitudinales, alrededor del fruto; en estado intermedio, el cual puede durar varios años, las espatas, inflorescencias y la producción de nueces declina hasta que cesa y las manchas en las hojas empiezan a ser más numerosas. En el último estadio las

frondas disminuyen en número y tamaño, las hojas se incrementan en tamaño y frecuencia y las espinas comienzan a quebrarse hasta que la planta muere.

Agente causal. Se ha especulado mucho sobre el agente causal, se pensaba que era un virus, un nematodo o una deficiencia nutricional, hasta que en 1977, se encontraron dos tipos de ARN de bajo peso molecular, lo que nos dice que es un Viroide el causante de la enfermedad, este es conocido como CCARN-1.

El viriote puede ser transmitido mecánicamente teniendo un periodo de latencia de 1.5 a 2 años y puede ser detectado en frondas de palmas hasta que los síntomas aparecen. El avance de la enfermedad es lento, menos de medio kilometro por año.

Control. Para evitar su diseminación, se procede a la destrucción de cocoteros que muestran los síntomas primarios y esto se hace a 1 Km. a la redonda, ya que las plantaciones vecinas pueden estar infectadas.

Sangrado del tallo(*Ceratocystis paradoxa*(Dade)).

Importancia y distribución. Se reporto por primera vez en México en 1982, en Tabasco y Quintana Roo. En 1992 se reporto en Guerrero con una incidencia del 30%.

Síntomas. En la base del tallo, se encuentra una exudación gomosa de color café rojizo, que brotan de grietas que abren longitudinalmente en el tronco, de heridas causadas por labores de cultivo y de las perforaciones causadas por el insecto *Xyleborus sp.* Al realizar un corte en esta zona se observa una pudrición que invade los tejidos internos de la planta con el tiempo está se debilita y puede ser atacada por otras plagas y enfermedades.

Agente causal. El hongo es *Ceratystis paradoxa*, que se caracteriza por producir peritecios de color café a negro, inmersos en el tejido y ostiolados; las hifas son hialinas a café erectas; las ascosporas son también hialinas, elipsoidales, curvadas y están contenidas en una matriz gelatinosa, miden de 7-10 X 2-4 micras.

Epidemiología. Los peritecios y picnidios de este hongo son formados en la base de las hojas, al presentarse condiciones de alta humedad, liberando las ascosporas y conidios respectivamente que sirven como fuente de inculo para infectar nuevas plantas al ser transportadas por el viento.

Control. Cortar, picar y quemar las plantas enfermas. No se ha llevado a cabo estudios de control químico, ya que por la altura de la plantas afectadas esto sería antieconómico.

Punta de lápiz(*factor abiótico*).

Síntomas. Comienza como un amarillamiento en las hojas y una reducción gradual en el tamaño de la copa de la palma, acompañado por una reducción del diámetro del ápice del tallo y lógicamente una menor producción de cocos hasta que la planta queda improductiva.

Estos síntomas son observados en suelos arenosos, o en suelos con una capa arenosa, en donde se acentúan las condiciones de sequía, también en áreas pantanosas en donde el sistema radical es inhibido y el árbol sufre una sequía fisiológica.

Deficiencia de Boro

Síntomas. Se observan deformaciones en las hojas del cogollo que se desarrollan de la siguiente manera: en las hojas nuevas algunos folíolos permanecen unidos y deformes, doblados en forma de bayoneta, después se observa que los folíolos quedan plegados al raquis, dando un aspecto de punta de lanza, en la parte más avanzada de enfermedad, la hoja se reduce de

tamaño, quedando un nervio central sin folíolos, quedando al último solo pecíolos sin folíolos hasta que la planta muere.

Para contrarrestar estos síntomas se puede aplicar Bórax a dosis de 24 gr por palma o también la planta se recupera en la época de lluvias, ya que el agua de lluvia es una fuente natural de boro.

Apalamiento de hojas(*Botryodiplodia theobramae* Pat.)

Importancia y distribución. Es muy común en zonas tropicales. Ataca también al platanero, cacao y palma aceitera.

Síntomas. Se observa una marchitez progresiva de las hojas de mayor edad hacia las más jóvenes, las que permanecen fuertemente pegadas y colgadas en la corona rodeando al tallo por mucho tiempo. En las jóvenes que presentan síntomas iniciales se observan manchas necróticas en la base del pecíolo, lo que provoca debilitamiento de hojas y desgarramiento de racimos.

Agente causal. Es *Botryodiplodia theobramea*. Sus características son: presencia de picnidios redondos de color negro, conidios inmaduros no presentan septos, son hialinos de forma elipsoidal a oblongos; los maduros, con un septo de color negro y con frecuentes estrías longitudinales, miden 18-27 x 9-16 micras.

Epidemiología. Necesitan una humedad relativa de 90 a 100%, y una temperatura de 25 a 30 °C.

Control. Se puede controlar con aplicaciones de Benomylo y Thiabendazol aplicado cuando aparezcan los primeros síntomas, esto no es muy recomendable ya que su aplicación y el producto es costoso y no es económicamente redituable.

CULTIVOS DE COBERTERA

La planta escogida debe cumplir los siguientes requisitos: debe adaptarse al suelo y a la región, ser preferentemente una leguminosa, de desarrollo rápido, tolerar la sombra de los árboles, descomponerse fácilmente, no lignificarse demasiado, ser resistente a plagas y enfermedades. Los cultivos de cobertera protegen al suelo de lixiviación y de la erosión.

Las plantas más utilizadas son: *Crotolaria juncea*, *Crotolaria striata*, *Vigna unguiculata*, *Sesbenia aculeata*, *Tephrosia purpurea*, *Calopogonium muconoides* y *Phaseolus trilobus*.

CULTIVOS ASOCIADOS

Durante los primeros años de la plantación se pueden sembrar cultivos asociados, siempre y cuando el uso de la maquinaria, para las practicas del cultivo no dañe al cocotero.

El cocotero se puede asociar a:

- A) Hortalizas estas pueden ser yuca, frijol, cacahuate, legumbres, que generalmente son anuales o bianuales.
- B) Plantas industriales como el cacao o platanero.

COSECHA

Una de las características más interesantes del cocotero es la de dar una producción escalonada a lo largo de año.

La producción se inicia entre los 4 y 6 años. La duración de la plantación es de 40 a 60 años. La fecha de la cosecha varía según el destino de los cocos:

- a) Para consumo directo (agua y albumen) en estado fresco. Se cosecharán los cocos entre el sexto y octavo mes después de aparecer la flor.
- b) Copra. Se cosechará a partir del décimo primer mes después de la aparición de la flor.
- c) Semilla. Se efectuará la cosecha en plena madurez, es decir entre el décimo segundo y el decimotercer mes después de aparecer la flor (IICA, 1989).

Maduración de las nueces.

Esta etapa se encuentra entre los once y trece meses después de la aparición de la flor, esto depende de las condiciones climáticas, tiempo de fecundación de la flor y la maduración de las nueces resultantes.

La nuez ya madura presenta una epidermis castaña o pardusca, o hasta incluso verdes con manchas pardas, irregular granulada. El pericarpio entallado presenta una zona oscura, la nuez es ligera, el agua interior residual hace un ruido seco cuando se sacude el fruto.

Cuando la nuez esta inmadura esta es de color uniforme. La epidermis es lisa, una incisión hace aparecer un pericarpio blanco lechoso. La densidad es elevada, al sacudirlo suena lleno.

En número de cocos cosechado varia con la edad del cocotero.

En Costa de Marfil se hizo un estudio y se obtuvo el siguiente promedio(dado en cocos/árbol/año).

Edad	Cocotero “grande”	Híbrido de “enano”
4 años	-	6
5 años	-	35
6 años	-	90
7 años	8	125
8 años	50	135
9 años	75	135
10 años	85	135
11 ó más	90	135

Fuente: Memento de l’agronome, 1980.

Recolección.

Una característica del coco es que la nuez, llegada a su madurez, cae por sí mismo. Por eso basta con recoger las nueces del suelo, esto es lo más simple o lo más económico, cuando se destinan a la producción de copra.

Cuando las nueces son de consumo deben cosecharse antes de la madurez, en práctica esto es lo que se hace.

Cuando los árboles son de variedades “enanas”, el corte se realiza por racimos, con un machete o con un haz de mango largo. Cuando las plantaciones se encuentran a más de 10 metros de altura, se tiene que recurrir a la trepa, aquí el operario lleva consigo machete y lazo, al llegar a la corona sujeta el racimo con el lazo haciendo un nudo a la mitad del racimo, luego corta el pedúnculo de la inflorescencia y baja el racimo lentamente, hasta el suelo donde otra persona suelta el racimo. Un recolector puede cosechar de 1,500 a 2,000 nueces por día.

Transporte

Esto se realiza en función del volumen y del peso de las nueces del coco. Se tienen dos opciones para los productores: Que las nueces se rompan en el mismo lugar para extraer el albumen, es una solución económica, ya que solo se seca el producto útil y se deja las fibras y las cáscaras; o transportar las nueces completas hacia el lugar de almacenamiento preparación y secado de la copra.

Almacenamiento

A su llegada a la fabrica, los frutos se descargan en una tolva cuya parte superior situada al nivel del suelo y esta prevista de un enrejado metálico de mallas anchas, esto permite separar las impurezas mayores, como pedazos de

cuerda, trozos de pulpa recogidas en la parte baja de la tolva; por un elevador se dirigen, mediante aparatos adecuados, hacia almacenes donde se guarda a granel.

El almacenamiento a granel puede hacerse también en silos de gran volumen que contiene en la base un dispositivo de para la recuperación de los pedazos de pulpa.

En fabricas pequeñas, el almacenamiento se hace en sacos cuando llegan los cargamentos, de almacenes o silos, la pulpa fragmentada se transporta por medios mecánicos a los talleres.

PRODUCTOS DERIVADOS Y UTILIZACION

El coco representa, una fuente de numerosos productos de gran utilidad, especialmente en la alimentación, algunos de estos productos juegan un papel importante en la economía mundial y otros tienen un interés local.

Los productos comerciales obtenidos directamente del árbol, y en particular del fruto, mediante una transformación se clasifican en:

- a) Productos cuyo interés reside en la presencia de materia grasa y que son utilizados principalmente para alimentación.
- b) Productos fibrosos que se utilizan principalmente en la industria textil.
- c) Productos diversos.

Copra. Es el endospermo deshidratado, separada de su envoltura, reducida a trozos pequeños y secada al sol o artificialmente y que tiene como principal objetivo la producción de aceite. La separación puede ser manual o mecánica, posteriormente se parte la semilla, tratando de no rajarse el endocarpio pétreo y eliminando el agua de coco, después se pasa al secado. El objetivo de este es conservar la copra indefinitivamente, impidiendo el desarrollo de hongos. El secado dura siete días, cuando es por medio de calor solar, y este es de mejor calidad que el sacado en forma artificial. Se protege la copra del rocío de la noche y de lluvias y que no se mezcle con tierra y otras impurezas.

Más del 60% de la copra es aceite.

Para la extracción de aceite se somete la copra a una limpieza, donde se eliminan la tierra, piedras y toda clase de impurezas. Una vez ya limpia se

fragmenta, se muele, se calienta y se prensa. El bagazo resultante se muele de nuevo, se calienta de 70 a 80 °C y se prensa otra vez. Los dos aceites son semejantes, aunque el primero es menos ácido y claro.

Los principales ácidos grasos que contiene el aceite de copra son: Láurico 45%, Mirístico 20%, Palmítico 7%, Acido Cáprico 6%, Ac. Caprílico 5% y otros 17%.

Usos. Por su elevado índice de saponificación y baja por ciento de Yodo, tiene buenas propiedades espumantes para el jabón, detergente biodegradable, cosméticos y crema de afeitar. Es usado también en la industria farmacéutica, petroquímica y en industrias orientadas en la elaboración de plásticos, barnices y pinturas. Utilizado para preparar margarinas y grasas vegetales.

Pasta de coco. Es un producto de la copra una vez que se ha extraído el aceite. Contiene menos proteínas crudas que otras oleaginosas anuales, pero con mayor cantidad de grasa. Se usa en la formulación de productos alimenticios para el ganado, ayudando a producir mantequilla de buena calidad y con mayor firmeza.

Coco rayado. Este se obtiene por trituración o picado de la nuez de coco fresco y secado posterior en materia dividida, obtienen un producto que tiene casi la misma composición de la copra. Se utiliza en pastelería, repostería, dulcería, de aroma muy agradable y con grandes cualidades alimenticias.

Fibras del mesocarpo. Es el material fibroso de la cáscara obtenida por medios mecánicos y usado en la elaboración de cuerdas, costales, bajaalfombras, y otras manufacturas. La fibra de coco cubierta con hule, se utiliza en la confección de asientos de automóviles, sillones, etc.

Carbón activado. La nuez carbonizada al vacío produce carbón activado, este es utilizado como absorbente de gases y vapores, desodorizante y desinfectante.

Coco-fruta. Es utilizado como consumo, cuyas partes comestibles del producto son: el agua de coco que tiene un sabor agradable y fresco, además del contenido de azúcares y sales minerales, principalmente de Potasio; y el endospermo de la semilla.

Productos de la savia. De la inflorescencia, se obtiene savia que tiene un 12-15% de sacarosa. También se obtiene un líquido con el que se prepara “el vino de palma” y bebidas destiladas.

Maderas y hojas. Son utilizados como materiales para la construcción de viviendas y productos de artesanías.

COMERCIALIZACIÓN

De la producción nacional de coco, se destina aproximadamente el 90% a la producción de copra y el 10% restante para fruta fresca y otros usos. La producción de copra se destina en su mayoría a la industria aceitera. El 60% de la producción se utiliza en la fabricación de jabones y el resto para usos comestibles.

La mayoría de la producción se destina al consumo nacional.

En 1995, el volumen exportado fue de 7, 170 toneladas y el valor en pesos es de 11.55 millones de pesos, el principal país al que se exporta es a Estados Unidos con el 98%, El Salvador con el 1%, Nicaragua 0.5% y Francia con el 0.1%.

En lo referente al comercio mundial, los principales exportadores son Filipinas e Indonesia. Y los principales importadores son Estados Unidos, Inglaterra y Alemania.

PROBLEMÁTICA ACTUAL DEL COCOTERO

En el ámbito nacional se tiene una muy variada problemática que se puede agrupar en:

1. **Producción agrícola.** Se tiene una caída de la productividad, originado por el envejecimiento y descuido de las plantaciones, aunado a la presencia de variedades de bajo rendimiento, además una creciente presencia de plagas y enfermedades, donde destaca el amarillamiento letal del cocotero.
2. **Producción industrial.** La contracción del consumo alimenticio, así como el nulo apoyo tecnológico y la sustitución por grasas y aceites que ocasiona el cierre de pequeñas empresas.
3. **Situación económica.** La competencia creciente de productos sustitutos y la poca influencia sobre el precio externo e interno, provocando una caída en los ingresos del productor.
4. **Situación comercial.** Deficiente desorganización de productores, aunados a los ciclos irregulares de cosecha y a la dispersión de la producción, obligando a la presencia de intermediarios.
5. **Situación de consumo.** Las políticas de desprestigio en su consumo alimentario, así como la presencia de sustitutos más baratos.

ALTERNATIVA PARA LA PROBLEMÁTICA DEL COCOTERO

Se pueden proponer, las siguientes líneas de acción:

1. Agrícola. Seleccionar zonas de mayor potencial productivo, compactando áreas para un manejo integral que permitan bajar costos y aumentar rendimientos. Fortalecer las investigación agrícola, para el establecimiento de huertas madres y la ampliación y apoyo a campañas fitosanitarias.
2. Industriales. Promover la interacción producción-agrícola-industrial y establecer un programa de desarrollo, innovación e inversión de procesos y tecnología en la industria, para la diversificación de los productos del coco.
3. Económicas. Promover producción y mercados en el exterior para los productos de la copra. Definir una política de financiamiento acorde a las necesidades del cocotero.
4. De consumo. Realizar campañas de promoción para el consumo del cocotero en la alimentación, dando relevancia en la industria de cosméticos.
5. Comerciales. Realizar acciones encaminadas a fomentar la organización de productores para comercializar, creando infraestructura de apoyo, sistemas de precios y transporte.

LITERATURA CONSULTADA

- Agrios, G. N. 1996. Fitopatología. 2da. Edición. Edit. LIMUSA. México, D.F. 838 pag.
- Alexopoulos, C.I. and Mims, C.W. 1982. Introductory Mycology. Thir Edition. Jhon Wiley & Sons. New York. 615 pag.
- Becerra, L.E.N. 1997. Enfermedades del Cocotero(*Cocos nucifera* L.). Simposio de Plagas Tropicales. Ed. UACH. Chapingo, México. pp 121-132.
- Barousse, P:C: 1967. El Cultivo del Cocotero(*Cocos nucifera* L.) en la Región de Tecomán, Colima. Tesis Licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coah.,Méx. 49 p.
- Borrot, D.J; De Long, D.M; Triplehorn. 1989. An Introduction to tha Study Of Insects. Six Edition. Saunder College Pubishing. Philadelphia, Pa. 928 pag.
- Bravo, H.M., et al. 1988. Plagas de Frutales en México. 1ª. Edición. Ed. C.P. Montecillos, México. Pp 33-36, 212-215.
- Carrillo, R.H y Piña, R. 1993. Plagas y Enfermedades del Cocotero en la Península de Yucatán. INIFAP. Centro de Investigaciones Regional de Sudeste. Chetumal, Q. R., México. 15 pag.
- CEICADES.1987. Taller de Fitopatología Tropical. 2da. Edición. Colegio De Posgraduados. Montecillos, México. Pp 235-282.
- Cepeda, S.M. 1996. Nematología Agrícola. 1ª edición. Ed. Trillas. México D.F. pp 160-162.
- Cepeda, S.M. y mercado, T.M. 1995. La Rata de Campo. 1ª edición. Ed. Trillas. México, D.F. pp 51-53.

- Córdoba, I., Oropeza, C. Y Harrinson, N. 1998. Estudio de la Distribución Del Fitoplasma de Amarillamiento Letal del Cocotero en la Palma de Coco. *Revista Mexicana de Fitopatología*. 16:32-33.
- Chinchilla, C.; Manjivar, R., Arias, E., 1990. Picudo de la palma de Coco Y enfermedad del Anillo Rojo. *Turrialba* 40(4):471- 477.
- Christie, J. R. 1982. *Nematodos de la Vegetales, Ecología y Control*. 1ª edición. Ed. LIMUSA. México, D.F. pp. 162-164.
- De la Garza, G. J.L. 1996. *Fitopatología General*. 1ª edición. Ed. U.A.N.L. Monterrey, N.L. pp. 37-374, 453, 492-493.
- Domínguez, C.E. 1988. *Fertilización de la Palma de Coco en la Zona Coprera de Tabasco*. Tesis Licenciatura. Chapingo, Méx. 52 pag.
- Dorestes, S.E. 1984. *Acarología*. 1ª edición. Ed. IICA. San José, Costa Rica. Pp. 37-373.
- Ferwerda, et al. 1987. *Genotecnia de Cultivos Tropicales Perennes*. 1ª Edición. Ed. AGT. México, D.F. pp 205- 218.
- Fremond, et al. 1981. *El Cocotero*. 2da. Edición. Ed. Blume. Barcelona, España. 236 pag.
- Frohlinch, G; Rodewald, W. 1970. *Enfermedades y Plagas de las Plantas Cultivadas*. 1ª edición. Ed. UTEHA. México, D.F. pp 205-218.
- Gaona, H.J. 1967. *El Cultivo del Cocotero en la Costa Grande del Estado De Guerrero*. Tesis Licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coah., México. 35 pag.
- García, A.M. 1984 *Fitopatología Vegetal Practica*. 2da. Edición. Ed. LIMUSA. México, D.F. 249 pag.
- Griffith, R. 1987. Red ring disease of coconut palm. *Plant Diseases* 71:193-196.

- Holliday, P. 1980. Fungus Diseases of Tropical Crops. Cambridge University Press. New York. USA. 607 pag.
- IICA. 1989. Compendio de Agronomía Tropical. Tomo II. 1ª edición. Ed. IICA. San José, Costa Rica. Pp . 552-567.
- INEGI. 1995. Anuario Estadístico de Comercio Exterior de los Estados Unidos Mexicanos. Tomo I.
- INEGI; C.P. 1998. Recursos Agrícolas del Trópico y Subtropico Mexicano. INEGI. México, D.F. pp 108.
- Joseph, T. 1975. Role of *Phytophthora palmarum* in bud rot of coconut Plant Diseases Report 59:1014- 1017.
- Kranz, J., et al. 1977. Diseases, Pest and Weeds in Tropical Crops. 1ª edition. Ed. Jhon Wiley & Sons. Berlín, Germany. 660 pp.
- León, J. 1987. Botánica de Cultivos Tropicales. 2da. Edición. Ed. IICA. San José, Costa Rica. Pp. 43-50.
- Loaiza, O. A. 1997. El Cultivo del Cocotero en México(*Cocos nucifera* L.). Tesis Monográfica. Licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coah., México. 102 pag.
- McCoy, et al. 1983. Lethal Yellowing of Palm. Agric. Exp. Sta. Inst. of Food and Agric. Sci. Univ. Of Flo. Gainesville. Bull 434. 100 pag.
- Macías, C.P. 1997. Acciones y estrategias Generales de la Campaña Nal. Contra el Amarillamiento Letal del Cocotero en México. Simposio de Plagas de Cultivos tropicales. Ed. UACH. Chapingo, México. Pp 133-148.
- Marquez, D.A.1970. Plagas y Enfermedades del Cocotero. Fitofilo(SAG). XII-28. pp 4-14.
- Noriega, C.D; Becerra, L.N y Hernandez, R. 1992. Estudio preliminar de Enfermedades del Cocotero en la Costa Grande de Guerrero, México. Revista Mexicana de Fitopatología. 9:84-93.

- Olvera, S.F. 1996. El Acaro causante de la Roña del Cocotero, en Veracruz, México.(Acarina:Eriophyidae). Folia Entomológica Mexicana. No. 67. Pp 45-51.
- Oschse, et al. 1985. Cultivo y Mejoramiento de Plantas Tropicales y Subtropicales. Vol. II. Sexta reimpression. Ed. LIMUSA. México, D.F Pp 1125-1145.
- Purseglove, J.W. 1992. Tropical Crops. Monocotyledons. 5th edition. Longman Scientific Technical. Essex, England. Pp 440-478.
- Ramírez, R. S. 1996. Recomendaciones Técnicas para el Control del Amarillamiento Letal del Cocotero(*Cocos nucifera* L.). Revista Dintel No. (31-34). Chapingo, México.
- Robles, R.S. 1985. Producción de Oleaginosas y Textiles. 2da. Edición. Ed. LIMUSA. México, D.F. pp 396-416.
- Rosado, M. Y García, P. 1981. Amarillamiento Letal del Cocotero. Una Enfermedad Amenazante para el Cocotero en México. Fitofilo(SARH) 85 pp 51-57-
- Sánchez, U.G.S. 1999. Diseño y Evaluación de un Liberador para la Feromona de Agregación de *Rhynchoporus palmarum* L. (Coleóptera:Curculionidae) en Tabasco. Tesis Licenciatura. UACH. Chapingo, México. 56 pag.
- Schieber, E. 1970. Enfermedades Importantes del Cocotero(*Cocos nucifera* L.) en la República Dominicana. Turrialba 20(29):171-176.
- Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos.1994. Frutales tropicales y Subtropicales. Datos Básicos No. 6. México. Pp 79-101.
- Thurston, D.H. 1984. Tropical Planta Diseases. 1^a edition. Ed. The American Phytopathological Society. San Paul, Mines. USA. Pp 158-165.

Uchida, J.Y. et al. 1992. *Phytophthora* fruit and heart rots of coconut
In Hawaii. Plant Disease 76:925-927.

Villanueva, B. J; Carrillo, R.H. y Piña, R.J. 1985. El Amarillamiento Letal
Letal del Cocotero. INIA. Folleto Técnico No. 84. 10 pag.

Villegas, C. 1980. Anillo Rojo de Cocotero. 1ª edición. Ed. IICA. San José,
Costa Rica. 29 pag.

Direcciones en Internet:

www.apps/fao.com

www.inegi.gob.mx

www.sagard.gob.mx

www.numar.net/ADS.Pub/bo1cl.htm

