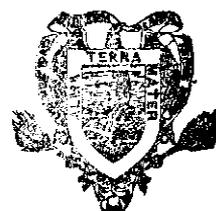
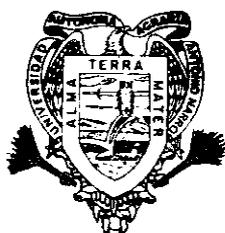


**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"**

DIVISION DE AGRONOMIA

Universidad Autónoma Agraria
"ANTONIO NARRO"



BIBLIOTECA

El Cultivo del Cocotero en México (Cocos nucifera L.)

Por:

ANABEL LOAIZA ORTEGA

MONOGRAFIA

***Presentada como Requisito Parcial para
Obtener el Título de:***

Ingeniero Agrónomo Fitotecnista

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Marzo de 1997

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"

DIVISION DE AGRONOMIA

EL CULTIVO DEL COCOTERO EN MEXICO (*Cocos nucifera L.*)
POR
ANABEL LOAIZA ORTEGA

MONOGRAFIA

QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACION DEL
H. JURADO EXAMINADOR, COMO REQUISITO PARCIAL PARA

OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

APROBADA
EL PRESIDENTE DEL JURADO

ING. M.C. CARLOS I. SUAREZ FLORES

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"

EL COORDINADOR DE LA DIVISION DE AGRONOMIA.

M.C. MARIANO FLORES DAVILA



División de Agronomía
Coordinación

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA

Marzo de 1997.

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"

DIVISION DE AGRONOMIA

EL CULTIVO DE COCOTERO EN MEXICO (*Cocos nucifera L.*).

APROBADA POR EL COMITE DE TESIS

PRESIDENTE

ING. M.C. CARLOS I. SUAREZ FLORES

SINODAL

ING. M.C. EDGAR GUZMAN MEDRANO.

SINODAL

ING. JOSE ANGEL DE LA CRUZ BRETON

SUPLENTE

M. C. ADOLFO ORTEGON PEREZ

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA.

Marzo de 1997.

INDICE DE CONTENIDO.

	Paginas
AGRADECIMIENTOS	vi
DEDICATORIA	vii
INTRODUCCION	1
ORIGEN GEOGRAFICO	3
Historia	4
Origen del nombre	5
DISTRIBUCION GEOGRAFICA	6
Dis. Mundial	6
Dis. Nacional	9
CLASIFICACION TAXONOMICA	12
DESCRIPCION BOTANICA	13
Generalidades	13
Raíz	14
Tronco o Estipe	14
Hojas	16
Peciolo	17
Flores	17
Fruto	18
Semilla	19
Embrión	19
Análisis de coco	20
CONDICIONES CLIMATICAS	21
Temperatura	21
Insolación	21

Humedad	22
Viento	22
Precipitación	23
CONDICIONES EDAFICAS	23
Suelos	23
Descripción	24
pH	25
ALMACIGOS Y VIVEROS	26
Emplazamiento	26
Instalación	26
Cuidado	27
VIVEROS	27
Trasplante de las plantulas	27
Mantenimiento del Vivero	28
PREPARACION DEL TERRENO Y PLANTACION	29
Criterios de elección	29
Preparación del terreno	29
Preparación del terreno apartir de la sabana	30
Situación	30
Desmontes	30
Trazado de la huerta	31
SELECCION DE SEMILLAS DE COCOTERO	32
Selección, elección de plantas madres y	
frutos	32
Siembra	33
Propagación	33
Variedades	33

LABORES CULTURALES	40
Rastreo	40
Trasplante	40
Estacado	41
Dimensión de los hoyos	41
Plantación	42
Densidad de paltación	42
Cajeteo	43
Riegos	43
Fertilización	44
Abonos	45
Malezas	46
PLAGAS	46
ENFERMEDADES	52
CULTIVOS ASOCIADOS	63
COSECHA	65
Madurez	66
Recolección	66
Transporte	67
Almacenamiento	68
PRODUCTOS DE COCO Y SU UTILIZACION	69
INDUSTRIALIZACION DE LOS PRODUCTOS	81
PRODUCCION Y COMERCIO	91
BIBLIOGRAFIA	94

DEDICATORIAS.

Este trabajo lo dedico a Dios, a quien le debo mi existencia, lo que soy y lo que tengo, gracias Dios nuestro Señor por haberme dado la oportunidad de vivir y por la maravillosa oportunidad de realizar una de mis metas. Gracias Dios mio.

A MIS PADRES.

Cristina Ortega Gutierrez.

Y

Juan Loaiza Ramirez.

Por su digno ejemplo de honradez, calidad humana y sencillez, por el inmenso amor que han derramado sobre mí, por saber perdonar mis errores y enseñarme a levantar cuando se ha caído; por sus desvelos y fatigas que sin queja han pasado.

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

A MIS HERMANOS.

Juan

Karina

Victor

Y

Inés

Julieta

Porque gracias a ustedes conosco lo que es vivir con cariño, armonía y respeto, gracias por ser como son y gracias por la confianza depositada en mí.

A MI TIA.

Elsa quien siempre creyo en mí, sin dudar en ningún momento en que yo podía realizar mi carrera profesional.

AGRADECIMIENTOS.

Al M.C. Carlos I. Suarez Flores. Quien me brindó su apoyo en todo momento y supo guiarme para la culminación de éste trabajo.

Al M.C. Edgar Guzmán Medrano. Por participar como sinodal en la presentación de mi examen profesional.

Al Ing. José Angel de la Cruz Bretón. Por aceptar el fungir como sinodal del jurado examinador.

Al Ing. M. C. Adolfo Ortegón Pérez. Por su valiosa colaboración en mi examen profesional.

A mi Alma Mater, por haberme acogido en su seno y haberme brindado la oportunidad de realizar una de mis metas, en la vida.

A mis compañeros de generación de la única sección de Fitotecnia, generación LXXXII, Santos, Raúl y Eutimio, Eduardo, José A., Adán.

A mi querida Madre: Cristina por el infinito amor con el que formo mi persona, dandome un apoyo incondicional.

A mi amado Padre: Juan Por el ejemplo de honradez, exigencia y responsabilidad que siempre nos a demostrado a mis hermanos y a mí.

A la persona que siempre creyo en mí y supo darme su comprensión y amor, Sergio.

A mis hermanos, por haber sacrificado sus estudios para darme amí la oportunidad de realizarlos.

Con todo mi amor a la persona con quien tengo lo más importante de esta vida: amor, cariño y comprensión, por que si lo busco siempre lo encuentro incondicional.

Gracias por escucharme e impulsar mis sueños, por brindarme la mejor de tus sonrisas en los momentos más difíciles.

Gracias por compartir conmigo mis tristezas y alegrías, y sobre todo por llenar mi mundo de esperanza e ilusión.
Gracias por ser ahora y siempre mi gran amor.... **SERGIO.**

El tiempo y la distancia a veces resultan crueles, en ellos se pierden tantas cosas, las ganas de vivir, de seguir adelante, de comenzar un nuevo día.

Pero siempre existe una esperanza para buscar la felicidad que esperamos o el cariño de la persona que está lejos, gracias a tí he aprendido que la distancia no es ningún obstaculo para nuestro amor.

A MIS AMIGOS.

Santos.

Raúl.

Eutimio.

Adán

Gaby, Kary, Carmén. Por el tiempo que siempre tuvieron para dedicarme, por haber soportado los malos momentos que tuve, y ayudarme en las épocas difíciles.

Nunca podré pagar los ratos tan maravillosos que he pasado en compañía de cada uno de ustedes; cada palabra, regaño, sonrisa y enseñanza ha quedado en mi corazón.

A todas aquellas personas que de una u otra manera contribuyeron en mi formación como profesionista.

A todos los maestros que me legaron sus conocimientos espero no defraudarlos.

INTRODUCCION.

La agricultura es un proceso biológico-social que conlleva intrínsecamente un dinamismo a la gran diversidad y variabilidad que presentan los fenómenos de la vida por lo tanto deben sumarse los concernientes al proceso productivo de la actividad agrícola que practica el hombre.

La diversidad social de la agricultura tienen su origen en diferentes formas; la importancia de una planta cultivada esta en la utilidad que puede proporcionar a una región determinada ya sea como materia prima o realización de otros productos; así como también para satisfacer necesidades alimenticias de una población, o bien por el valor económico que puede representar.

Las palmeras son esencialmente plantas tropicales, de tronco esbelto, sin ramas, con hojas muy largas en forma de abanico o de pluma; grandes inflorecencias y enormes racimos con numerosos frutos ricos en aceite; el cocotero (*Cocos nucifera* L.) es la palmera tropical mas bella de las existentes; constituye su cultivo una de las explotaciones agrícolas mas antiguas que el hombre logro establecer en la intensa zona intertropical.

EL cocotero es la planta de mayor utilidad para los pueblos de los trópicos; en la alimentación trópicá el aceite de coco suple grasas, algunos minerales y vitaminas esenciales. Se consume como fruta fresca en todas las áreas en que crece.

ORIGEN GEOGRAFICO.

Ha existido una discusión considerable sobre el área de origen del cocotero; numerosos botánicos han intentado descifrar el misterio de su origen, pero sin llegar a reunir pruebas bastante convincentes, es por ello que no se conoce el área desde la que se difundió por todo el mundo, ya que no se han podido encontrar formas primitivas de palmeras de coco que permitan determinar con certeza su crecimiento en estado espontaneo o silvestre.

Se conoce poco acerca de su verdadero centro de origen apesar de ser ésta una planta abundante en las zonas costeras tropicales. Por lo que respecta a su origen existen diversas opiniones la primera es que procede de América; lo cual es poco probable ya que solamente se le encontraba en un lado del litoral americano a la época del descubrimiento.

El cocotero se ha cultivado en la India desde la remota antigüedad, pero no hay pruebas que demuestren que es nativo de aquel país. Tradiciones antiguas indúes le sitúan provenientes del mar.

Vavilov (1947) adscribe al cocotero al centro Indomalasio.

ETNA INRA (1946), consideran al cocotero endémico de la región del Archipiélago Malayo.

Por medio de corrientes marinas llegó a muchos grupos de islas del Pacífico, antes de que se realizara la distribución a grandes distancias por el hombre primitivo.

Historia.

Cuando el hombre blanco, se aventuró por las numerosas y pequeñas islas de la Polinesia encontró extensamente cultivada esta palmera por los nativos, y comprobó, que sin la ayuda del cocotero, hubiera sido imposible la colonización de este archipiélago, donde son cortas las cosechas de otros productos alimenticios, y la mayor parte de sus necesidades las cubre esta planta proporcionando a los indígenas, alimento, bebida, abrigo, fuego y hasta vestido, algunas ocasiones.

Origen del nombre.

David (1943), 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 un mono; en la India moderna tiene muchos nombres, siendo los mas comunes tenai; nawassi, en Ceilán se llama pol; en los países malayos Nyug.

Blackaller (1980), nos muestra como podemos encontrar escrita la palabra coco en diversos idiomas:

Inglés	Coconut palm.
Español	Coco.
Holandés y Alemán	Kokospalm.
Francés	Cocotier.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA.

Sea cual fuere su país de origen, el coco está actualmente extendido en toda la zona intertropical del globo; pocas plantas tienen, en el mundo entero, una dispersión tan amplia y tan variada.

El cocotero cubre actualmente una gran parte de las costas y de las regiones tropicales; se le encuentra excepcionalmente más allá de los trópicos hasta latitudes de 27°C.

Distribución Mundial.

LOS COCOTALES EN ASIA Y EL PACIFICO.

Filipinas.

Son desconocidos el origen y la fecha de introducción, se evalúa actualmente el cocotal en 165.000.000 árboles sobre 1.073800 ha, que producen alrededor de 1.500.000 toneladas de copra.

India.

La India ocupa el segundo puesto en el mundo por la superficie de sus cocotales: 640.000 has. aproximadamente.

Ceilán.

Se estima que el coco cubre actualmente unas 430.000 has, el 70 % de las cuales corresponden a cocoteros de pueblos o de pequeñas plantaciones de menos de 8 has.

COCOTALES EN AMERICA LATINA.

Los países mayores productores de América Latina son Trinidad y Tobago, Jamaica y México. La producción mejicana se ha triplicado desde 1938 y se sitúa actualmente cerca de las 180.000 toneladas.

Trinidad y Tobago.

El coco no ha tomado una relativa importancia en estos países; la producción que actualmente hay es de 24.000 has.

Brasil.

EL cocotal brasileño cubre 80.000 has.

COCOTALES EN AFRICA.

Tanzania.

Los territorios de Zanzíbar y Tanganica, que forman actualmente Tanzania, poseen alrededor de 40.000 ha de cocotales, cuya producción se ha elevado.

Las Seychelles.

El cocotal de las Seychelles cubre prácticamente todas las tierras cultivables, o sea la cuarta parte de las superficies emergidas, lo que representa 8.800 ha en las islas graníticas y 2.800 has en las Islas Carolinas.

Se mencionan datos sobre el cocotero a nivel mundial (del anuario FAO de producción, volumen 31, correspondiente al año 1992) de los países con mayor producción de cocos.

Distribución Nacional.

En México, las zonas más apropiadas para el cultivo del cocotero son las costas de Jalisco, Michoacán, Colima, Guerrero, Oaxaca y Chiapas, en la vertiente del Pacífico en el Golfo se encuentran condiciones ideales desde Veracruz hasta la parte sur de Campeche.

Estados de México, de superficie cosechada, producción en toneladas.

COCOTALES EN EL GOLFO.

Estados	Sup. Cos. Has.	Prod. Tons.
Yucatán	2 485	240
Campeche	6 270	4 469
Tabasco	30 000	30 280
Veracruz	2 409	1 523

COCOTALES EN EL PACIFICO NORTE.

Estados	Sup. Cos. Has.	Prod. Tons.
Nayarit	700	2 240

COCOTALES EN EL PACIFICO SUR.

Estados	Sup. Cos. Has.	Prod. Tons.
Colima	28 305	43 085
Jalisco	1 056	2 508
Michoacán	6 209	6 229
Guerrero	68 212	64 215
Oaxaca	2 200	3 960
Chiapas	1 500	800

CLASIFICACION TAXONOMICA.

Robles (1975) nos proporciona la siguiente clasificación.

Reino	Vegetal
División	Tracheophyta
Sub-division	Pteropsida
Clase	Angiospermae
Sub-clase	Monocotyledoneae
Ordén	Arecales
Familia	Palmaceae
Tribu	Ceroxilinae
Género	Cocos
Especie	Nucifera
Variedad botánica	praeciclofora
Nombre común	coco

El género cocos fué clasificado por Linneo en 1753.

Robles (1975), dice que el número cromosómico de *Cocos nucifera* L. es $2n$ igual a 32.

DESCRIPCIÓN BOTANICA.

Generalidades.

Fremond (1969), dice que el coco es conocido como el árbol del cielo y el árbol de los cien usos.

Es una planta oleaginosa de primer orden , y también por las fibras de su fruto una planta de notorio interés.

León (1980), menciona que la cáscara sirve para fabricación de varios productos.

Ochse (1980), dice que el fruto del coco es una drupa menosperma, es decir que encierra en un solo hueso rodeado de un endocarpo y de un mesocarpio carnoso.

Robles (1975), menciona que las palmeras son esencialmente plantas tropicales, de tronco esbelto sin ramas, con hojas muy largas en forma de abanico o de pluma.

Raíz.

Las raíces del cocotero, o sistema radicular consiste en numerosas raíces que brotan de la base del tronco cubierta por el suelo.

Una raíz de primer orden es un delgado y largo cilindro sinuoso cuyo diámetro no excede de un centímetro y cuya longitud muy variable se sitúa generalmente entre 5 y 10 m. de un blanco amarillento al principio, las raíces toman en seguida una coloración roja clara que, con el envejecimiento, pasa a roja parda.

El cocotero tiene un sistema radicular mal adaptado para absorber grandes cantidades de agua, pero esta estructura le permite resistir de mejor grado la sequía y la salinidad.

Tronco o Estipe.

El estipe de cocotero, es de aspecto casi liso, de color grisáceo, alcanza frecuentemente de 20 a 25 metros de altura.

Lleva las señales de los puntos de inserción de las hojas desaparecidas; en forma de cicatrices. La distancia entre una y otra cicatriz es mayor cuando la palma es más joven y no ha iniciado la producción de frutos; en esta época hay un mayor alargamiento del tallo entre la emisión de las hoja nuevas, cuando la palma se encuentra en plena producción.

La distancia vertical entre las cicatrices es mas reducida porque el árbol convierte sus recursos más en frutos, que en desarrollo vegetativo.

El estípe del cocotero es por lo general muy engrosado en la base; a este nivel si diámetro puede alcanzar 1 metro, mientras que alrededor de los 2 metros tiene un diámetro de 30 a 50 centímetros.

El tronco es columnar, recto, o ligeramente curvado, ligeramente más grueso en la base, marcado en forma irregular con las marcas anuales de las hojas caídas y de 20 a 40 centímetros de grueso.

Hojas.

Cada hoja se compone de pecíolo, raquis y hojuelas, el pecíolo varía en longitud, entre 75 y 140 centímetros, cerca de la base de inserción en el estípe la cara convexa del pecíolo se dilata para constituir un soporte más sólido.

Las hojas estan distribuidas en forma de espiral y agrupadas densamente en el ápice del tronco, largas con una oblicuidad erecta o patente, inclinadas en su extremo, pecíoladas, pinadas y de 4-6 metros de largo.

Los componentes de las hojas son numerosos, sésiles, lanceoladas linealmente y angostas, conduplicadas en la base, con la parte superior plana.

Cuando la hoja es joven, sus estipulas forman en la base un tejido fibroso que toma el aspecto de una vaina que rodea mas o menos el estípote; permanece cierto tiempo, despues se seca y desaparece.

Fremond (1967), Dice que las hojas son un penacho de una treintena de hojas, de 5 a 6 metros y de 10 a 15 kilogramos de peso cada una.

Pecíolo.

El pecíolo es robusto con una base amplia y de mayor espesor surcada en el lado interior y de 75 a 125 centímetros de largo.

Flores.

Las inflorescencias se originan en los primordios florales que se encuentran localizados en las axilas de las hojas; el primordio floral se forma poco tiempo después que el de la hoja. En los cocoteros enanos, las inflorescencias empiezan a producirse a partir del tercer año y en los gigante a partir del quinto año, dependiendo de la variedad.

EL cocotero es una planta monoica, es decir con los organos sexuales en flores distintas pero sobre el mismo individuo; no obstante, las flores masculinas y femeninas estan reunidas en una misma inflorescencia.

Las flores femeninas son mucho menos numerosas que las masculinas y se encuentran generalmente solitarias en la base de los raquis laterales, las flores femeninas son mucho más grandes que las masculinas.

Las flores masculinas son numerosas y se encuentran arriba de las femeninas , estas flores son pequeñas, en grupos aislados de 2 ó 3 o con frecuencia solitarias de color amarillo grisáceo pálido.

Fruto.

El fruto del coco es una drupa menosperma, es decir que encierra un solo hueso rodeado de un endocarpo y de un mesocarpo carnosos; el color, la forma y el grosor del fruto cambian con las variedades. Los frutos son ovoide-globosos u ovoides trigonalmente, de una sola semilla y cambiables tanto en color como en dimensiones variando de 10-40 centímetros de diámetro, en general son de tamaño grande; el pericarpio es grueso y fibroso el endocarpo es cariáceo con tres ojos basales.

Robles (1975), dice que botánicamente el fruto del cocotero es una drupa, y posee una sola semilla.

Semilla.

Fremont (1969), dice que la semilla esta compuesta por:

- Tegumento seminal.
- Albumen blanquecino brillante.
- Líquido Opalecente brillante.
- Embrión.

En las primeras fases de desarrollo del fruto, el saco embrionario está lleno de endospermo líquido.

Embrión.

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 la que se aloja al digerir los tejidos que rodean al endospermo durante su desarrollo.

El embrión maduro está constituido por un cotiliedón que envuelve la plúmula y es de forma más o menos cilíndrica.

Análisis del coco.

Componentes	En estado verde	En estado seco
Agua	90.34 %	53.08 %
Albúmina	1.43 %	0.30 %
Azúcar	1.00 %	0.48 %
Materias resinosas	0.33 %	0.71 %
Materias grasas	2.31 %	30.00 %
Fibra	4.10 %	14.41 %
Fosfato de calcio	6.11 %	1.10 %
Cloruro de sodio	0.11	1.10 %
Pectina	0.04	-----

CONDICIONES CLIMATICAS Y EDAFICAS.

León (1980), determina que los factores climáticos de mayor importancia son:

Temperatura.

Es considerada como óptima una temperatura media de 27°C una media mensual de 20°C, debe considerarse como un limite por debajo del cual es problemático el descenso.

Frecuentes mínimas diarias inferiores a 15° C, modifican la fisiología y la morfología del coco

Insolacion.

El cocotero es un arbol de mucha luz; la duracion de la insolacion favoreciendo la fotosíntesis, actua sobre la formacion de la copra.

Humedad.

El índice de saturación de humedad debe ser siempre elevado entre el 80 y 90 por ciento; los mínimos mensuales no deben ser inferiores del 60 por ciento. La humedad se obtiene de tres distintas fuentes: lluvia, humedad atmosférica, y mantos freáticos del subsuelo.

Fremond (1967), mencioná que el coco prefiere los climas cálidos y húmedos. No es deseable un grado de humedad constante muy elevado.

Vientos.

Siendo el coco una planta alógama juega el viento un papel importante en la diseminación del polen y en la fecundación de las flores.

A pesar de poseer un sistema radical que le asegura un anclaje extremadamente potente.

Precipitación.

El límite inferior en los 130 milímetros mensuales de agua, con un período seco (menos de 50 milímetros por mes).

CONDICIONES EDAFICAS.

Suelos.

La gran facultad de adaptación del coco le ha permitido extenderse más que ninguna otra planta cultivada en medios edáficos muy variados de la zona tropical.

Las formaciones edáficas sobre las que se encuentra este árbol pueden referirse a cinco tipos.

- 1.- Suelos arenosos.
- 2.- Suelos latericos.
- 3.- Suelos Aluviales.
- 4.- Suelos volcánicos.
- 5.- Suelos arcillosos.

Descripción de los suelos.

Suelos Arenosos:

Estos suelos, son de textura ligera, se caracterizan por su pobreza en materia orgánica y en coloides, su complejo absorbente es muy débil, requieren el aporte de fertilizantes.

Suelos Latericos:

Ricos en hidróxidos de hierro y de aluminio, el cocotero encuentra pocos elementos nutritivos.

Suelos Aluviales:

Los aluviones fluviales constituyen a menudo, a causa de su textura, muy buenos suelos para el coco, su riqueza está evidentemente en función de la naturaleza de los suelos atravesados por el curso del agua que los ha formado.

Suelos Volcanicos:

A menudo muy fértiles, los suelos de origen volcánico se encuentran en Indonesia y Filipinas.

Suelos Arcillosos:

Algunos cocotales están establecidos en suelos muy arcillosos. Este tipo de terreno no conviene al coco en razón de su impermeabilidad.

El cocotero necesita suelos livianos, mullidos, profundos, bien aireados, drenados y de textura gruesa. Se adapta a suelos pobres.

El pH.

El pH puede variar de 5 a 8.

ALMACIGOS Y VIVEROS.

En el transcurso del período que va de la siembra de la nuez hasta el arranque de la planta para su plantación definitiva, se pueden distinguir dos estadios sucesivos de desarrollo; uno anterior a la germinación otro posterior a ésta y correspondiente al crecimiento de la plántula.

Emplazamiento de el almacigo.

Dada la importancia de los riegos es imprescindible escoger el emplazamiento de el almacigo, en la proximidad de una fuente de agua dulce.

El suelo debe ser ligero, permeable, homogéneo, sano, y, preferentemente, rico en humus, los terrenos demasiado accidentados, difíciles de regar no son recomendables para el cultivo de cocotero.

Instalación de el almacigo.

Es conveniente ablandar bien la capa superficial del suelo y eliminar todo rastro de vegetación como lo es hierbas y raíces.

Cada almácigo se establece en una fosa rectangular de 15 centímetros de profundidad; en el fondo se sitúan las nueces horizontalmente unas al lado de otras con la incisión dirigida hacia arriba.

Cuidado de el almacigo.

El mantenimiento de el almácigo consiste en conservar el suelo en perfecto estado de limpieza y en regar mañana y tarde. Después de cuatro semanas, aparecen las primeras germinaciones; los gérmenes apuntan por encima del pericarpio, en esta etapa, las nueces se extraen de el almácigo mediante un gancho de hierro y se transplanta al vivero.

EL VIVERO.

Trasplante de las plantulas.

La colocación de estas plántulas se hace siguiendo un esquema de triángulo equilátero de 60 cm de lado. Las nueces de coco se entierran de modo que el hipocótilo quede a nivel del suelo.

Mantenimiento del vivero.

El mantenimiento del vivero consiste en regar dos días en la estación seca y en desherbar.

Selección de las plantulas durante el desarraigo.

La plantula debe colocarse en su lugar definitivo cuando la primera hoja empieza a diferenciarse en folíolos. Las mejores plantas se caracterizan por su vigor; su desarrollo armonioso y equilibrado, la coloración muy verde de su follage.

Fremond (1980), dice que la planta se considera como buena para plantar a los seis meses, cuando mide 80 centímetros.

PREPARACIÓN DEL TERRENO Y PLANTACIÓN.

La técnica de preparación de un terreno está íntimamente ligada a la situación: llano, pendiente, depresión, y de su estado de cultivo: suelo desnudo, sabana, bosque.

Criterios de elección de un terreno.

Las condiciones edafológicas ideales para el desarrollo del coco son idénticas a las de los cultivos perennes; el coco exige un suelo aireado y correctamente drenado, es por esto por lo que se adapta bien a los suelos arenosos. Los suelos ideales para el cultivo comercial del cocotero son aquellos suelos sueltos, profundos, bien drenados, con alto contenido de arena.

Preparación del terreno.

La preparación de un terreno esta íntimamente ligada a su situación llano y pendiente. En un suelo con pendiente, es recomendable la siembra de una planta de cobertura; o bien la construcción de bancales siguiendo las curvas de nivel.

Preparación del terreno a partir de la sabana.

Los trabajos se realizan mecánicamente, comprenden una pasada del arado, seguida de dos pasadas cruzadas de escarificador de discos. La mecanización se hace obligatoria cuando la gramínea con rizomas cubre completamente el terreno.

Situación.

En un suelo con pendiente donde se teme el arrastre de la capa arable por las fuertes lluvias, es recomendable la siembra de una planta de cobertura.

En las regiones bajas y marismas, donde el nivel de la capa freática es siempre elevado, los cocoteros se plantan en cerros o en taludes, de 5 a 8 metros de ancho.

Desmontes.

Esta labor comprende la tumba, o quema de los despojos de la vegetación, incluyendo la de los árboles grandes.

Ibarra (1980), dice que se debe limpiar completamente el terreno de troncos y raíces.

Trazado de la huerta.

La distancia a la que deben plantarse los cocoteros en su lugar definitivo es de 8 a 10 metros con el sistema de plantación de triángulo o tres bolillos.

Los suelos ideales para el cultivo del coco son aquellos suelos sueltos, profundos bien drenados con alto contenido de arena.

Watt (1979), recomienda que el tamaño de 70 centímetros de profundidad por 90 centímetros de ancho; con el objetivo de que los hoyos reciban acción de la luz solar y del aire.

SELECCION DE SEMILLAS DE COCOTERO.

Cuando se inician plantaciones de coco, o se siembra en áreas de producción, es indispensable tener presente que, se esta empezando un cultivo del cual se esperan utilidades durante más de 25 años.

Selección, elección de plantas madres y frutos.

Esta selección requiere que sea realizada con suficiente anticipación a la siembra, ya que hay que seleccionar los árboles o lote de plantas de reconocida productividad.

Selección de frutos.

Los frutos deben ser pesados y provenientes de racimos grandes sin tendencia a despegarse. Una vez seleccionados los frutos, se almacenan por espacio de 30 días para completar su madurez.

Elección de los frutos.

Se eligen aquellos que estén bien maduros, de buen tamaño y forma, es decir, las semillas de tamaño anormal y mal formadas son rechazadas.

Siembra.

La siembra directa en el campo es una práctica no recomendada. La siembra se realiza en almácigos, los cocos se entierran hasta la mitad o dos tercios de su tamaño en un suelo que debe ser profundo, suelto y rico.

Propagación.

La propagación vegetativa del coco es imposible y se efectúa solamente por semilla. A través de la polinización artificial de palmas de elevado rendimiento.

Variedades.

La heterocigocidad de plantas individuales como resultado de una polinización cruzada, ha causado infinidad de variedades que se distinguen principalmente tomando como

base el color, tamaño y forma de los frutos, por lo cual cada área tiene su raza particular o grupo de razas.

Simons (1969), distingue 20 variedades.

NAWASI.

Cascara 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, en este número se agrupan los siguientes tipos.

- * coco grande regular.
- * coco grande selecto.
- * coco chico.

COCO ALARGADO

La forma de la nuez es ovalada, y la cascara es muy gruesa en la parte de inserción del pedúnculo.

COCO DE MALDIVE

Es el coco de las islas Maldives y es de forma globular bien definida, con nuez redonda y grande encerrada en una envoltura muy delgada.

TAMBILI AMARILLO.

Esta variedad es de tamaño chico y de color amarillo rojizo y de forma romboidal y es de poca fibra.

CHICO JAFFNA.

Es una variedad de cocotero enano, de fruto chico y muy precoz

SIECHELLES.

Son notables por su riqueza en materias grasas, es uno de los tipos dominantes, tiene forma alargada y nuez pequeña.

PONDICHERY.

Son cuatro: Pondichery Amarilla, Pondichery Roja, Pondichery Verde, y Pondichery Enana.

VERDE REDONDO.

Fruto hermoso color verde, parcialmente cubierto de manchas plumizas, casi esférico; sus diámetros miden 15, 16 y 17 centímetros, presentando en el punto de reunión una saliente cónica.

VERDE ALARGADO COSTILLON.

Posee tres costillas muy aparentes y el color verde de la epidermiz es verde.

VERDE DE NUEZ GRANDE.

Nuéz de forma característica, aplastada en el sentido transversal, con cascara fibrosa gruesa principalmente del lado de la base.

COCO VERDE DE NUEZ ESFERICA.

Nuéz esferica y muy voluminosa de 12 cms de diámetro.

VERDE AMARILLO.

Fruto voluminoso, de color verde cobrizo, diámetro longitudinal y transversal de 23 y 18 cms.

VERDE PUNTIAGUDO.

Es de forma muy alargada presentando una especie de punta en el lado opuesto al pedúnculo; con tres costillas salientes de igual desarrollo, que forman una superficie casi plana alrededor del pedúnculo dando al fruto la forma de una piramide triángular.

SAN ROMAN.

El fruto tiene una nuéz grande que produce un alto porcentaje de copra.

LAGUNA.

Esta variedad empieza a producir ocasionalmente del 5° al 6° año; y una plena producción es a los 8 años.

MAKAPUNO.

Tiene lleno el interior del fruto de un tejido suave y dulce que se usa 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.

PUGAI.

Es un tipo enano en grado extremo, conocido con el nombre de Bicol en las Filipinas. Empieza a producir a los tres años y en algunos casos el racimo descanza sobre el suelo.

Otras Variedades de coco.

Su estudio es todavía muy incompleto, no permite situarlas, desde el punto de vista genético, en relación con otras variedades descritas anteriormente. La misma forma

tiene probablemente nombres diferentes segun los dialectos locales.

a) Cocoteros en los que la envoltura del fruto inmaduro es azucarado y comestible, localizados en Ceilán, India, Filipinas e Indonesia.

b) Cocoteros en los que la nuez desfibrada, pequeña, tiene una cáscara espesa y extremadamente dura.

c) Cocoteros cuyos frutos, en lugar de tener una cavidad central con agua, encierran una almendra gelatinosa que rellena toda la cáscara agradable de comer.

LABORES CULTURALES.

Rastreo.

Se hacen tres o cuatro rastreos al año, si no hay cultivos intercalados, pero si los hay entonces los rastreos que éstos requieren le sirven al mismo tiempo a la palma, muchos agricultores dan dos pasadas con una desvaradora, lo que sirve mucho para evitar el crecimiento de la hierba, el cuál es muy rápido en los climas tropicales.

Trasplante.

La colocación de las plántulas se hace siguiendo un esquema de triángulo equilátero de 60 cm de lado. El trasplante de las nueces germinadas se hace preferentemente por la mañana, y se empajan con paja, palmas de cocotero o borra. Las nueces de coco se entierran de modo que el hipocótilo quede a nivel del suelo.

Estacado.

Es una operación muy importante cuya realización permite el ajuste a las reglas de densidad y la facilidad de mantenimiento.

El estacado consiste en colocar, sobre una línea de base este-oeste, estacas espaciadas 7.80 m que corresponden a la distancia entre las líneas.

Dimensión de los hoyos.

El principal objetivo de la ahoyadura es ablandar el terreno, los hoyos deben ser mas grandes cuanto más compacto este el suelo.



La aplicación de un abono de base orgánica y mineral mejora la precocidad de fructificación en varios meses; la cantidad de materia orgánica a aportar determinará las dimensiones de los hoyos, 1.20 m X 1.20 m X 0.90 m.

Puede considerarse como un óptimo, sin embargo, si no se cuenta con ningún aporte orgánico, bastará con 0.90 m X 0.90 m X 0.90 m.

Plantaciones.

No se debe plantar hasta haber caído el primer gran aguacero que anuncia la llegada de la estación de las lluvias; las plantas se sacan del vivero por la mañana temprano, o al anochecer de la víspera.

El éxito de la plantación, es el factor rapidez ya que en las operaciones es decisivo, pues es absolutamente necesario evitar la desecación de las raíces.

Menón (1967), dice que si el día es soleado, se aconseja no plantar después de las 11 de la mañana.

Densidad de plantación.

Las mejores distancias para el cocotero son 8 X 8 m y 10 X 10 m, se puede sembrar en cuatro o en triángulo (tres bolillos) los cocotereros enanos deben ser sembrados más cerca

y se recomienda distancias de 6 X 6 m o de 6.4 m en triángulos, lo que da una densidad de 270 a 280 plantas por hectaréa.

Cajeteo.

Esta labor consiste en eliminar las hierbas alrededor de la palma y hacer cajetes para que se acumule el agua, cuando llueve o para proveer de ella a la planta cuando se aplican los riegos artificiales.

Riegos.

La mayoría de lugares donde se cultivan cocoteros cuentan con un sistema de riego bien organizado, en un 75 por ciento se riega por gravedad con el agua de los canales, un 20 por ciento usa agua de pozos profundos, con bombas de 8 a 12 pulgadas, con gasto de 80 a 120 litros por segundo, y el 5 por ciento restante no necesita riego, por ser terrenos de humedad. En los sistemas de riego se utilizan una o varias regaderas principales, además con piedras, ladrillo o concreto; de las regaderas principales parten las secundarias.

El terreno previamente bordeado y concentrado a distancias de acuerdo con la pendiente, se riega por inundación. La frecuencia de los riegos depende de la textura del terreno y de la época de lluvias, por lo general se dan cuatro riegos en la temporada de sequía, o en la de lluvias.

Fertilización.

El cocotero necesita potasio, nitrógeno y fósforo. El fertilizante se aplica como sigue: Se hace una zanja de un metro de radio en torno de la palma, y a mano distribuyen el fertilizante en toda la zanja, cubriéndolo luego con tierra.

Se usa aproximadamente 1 kilo para una palma grande, disminuyendo esta cantidad de acuerdo con la edad de la palma; la aplicación se hace antes de un riego.

Cuando la palma es chica y se asocia con otros cultivos anuales, se aprovecha la fertilización que se les da a éstos.

Clases de fertilizantes.

- Sulfato amónico.
- Fosfato dicálcico.
- Sulfato férrico.

Abonos.

Es común entre los agricultores tratar de abonar con sal el cocotero, al efectuar el trasplante, se considera que este cloruro no llena el objetivo deseado que pretenden sino que más bien se aprovecha su propiedad física de absorber la humedad ambiente, que indirectamente la proporcionan un medio fresco y de relativa humedad a la planta.

La palma de coco es principalmente muy exigente en potasio, siguiéndole el nitrógeno y el fósforo; según Cochrane 3000 cocos contienen:

Nitrógeno	-----	22.840 Kg.
Fósforo	-----	9.836 Kg.
Potasio	-----	46.000 Kg.
		TOTAL 78.676 Kg.

Malezas.

El combate de malezas puede ser mecánico o químico. El combate mecánico puede hacerse utilizando machete o rastra de discos tirada por tractor.

El combate químico puede hacerse utilizando herbicidas tales como Gramoxone en dosis de 3 lts por ha; con un tiempo de control de 2 a 3 meses, y Kermex en dosis de 1.5 kg por ha. con tiempo de control de 6 meses.

PLAGAS.

Las plagas que atacan los órganos vitales de la planta, disminuyen la producción y causan la muerte, muchos de ellos atacan también otras palmeras, algunos incluso monocotiledóneas.

Mayate prieto de la palma de coco.

Rhynchophorus palmarum, que es un curculiónido también llamado rondón, cucarachón, abejón, barrenador, etc. Este coleóptero es muy común en las zona copreras.

Es importante por los daños que causa la larva a una palma, ya que es atacada por ésta generalmente muere y también porque el adulto es vector de enfermedades.

El adulto es un picudo de 28-32 mm de largo y de color negro. La larva es robusta, de 20-25 mm de largo, de color crema con la cabeza de color café oscuro brillante.

Síntomas. Las hojas comienzan a marchitarse simultáneamente y los tejidos adyacentes a las galerías donde están las larvas toman un color rojizo.

Control. El insecticida más usado es el palmarol (enedrin 19.5 % emulsificable) con aditivo especial para que perdure más tiempo adherido a la planta. Se mezcla con agua y se usan de 2 a 5 litros, según el tamaño de la palma.

Picudo del cocotero.

Rhina barbirostris. Es un coleóptero de la familia Curculionida, el adulto mide usualmente 27 mm de largo por 8 mm de ancho, los huevecillos son ovaes, de 1.6 mm de largo

por 0.5 mm de ancho; las larvas son chicas de color crema, encorvadas, ápodas y ciegas con cabeza quitinosa, café, con mandíbulas fuertes y resistentes, la pupa ya formada es de color blanco amarillento de unos 29 mm y se encuentra protegida por la celda que forma entre los haces fibrovasculares de la planta.

Los síntomas y control son los mismos que para el mayate prieto.

Acaria guerreonis.

Acaro de la familia de la familia Eriophyidae. el adulto mide de 150 a 200 micras, invade a los frutos en diferentes etapas de desarrollo, llegando a atacar al coco adulto. Después de invadir a los frutos se establecen los acaros en el envés de las brácteas florales y en la superficie del fruto, estimándose que la invasión ocurre aproximadamente al mes en que la inflorescencia ha quedado expuesta. Su daño principal es que provoca la caída de los cocos pequeños.

Hasta la fecha no se ha podido encontrar un acaricida para su control, a pesar de que se han hecho varias pruebas.

Graeffea spp.

Fásmido pardo-verdusco de 6 a 12 cm, fácilmente identificable por las muecas marginales que hace en los folíolos, llegando hasta la defoliación completa. Los huevos caen al suelo donde pasan un período de incubación de tres meses aproximadamente; las larva se encaraman por el estípe.

Control: Aplicar un anillo protector alrededor del estípe untándolo con grasa impregnada de D.D.T. (30 g de D.D.T. por 500 gr de grasa).

Nephantis serinopa.

Pequeña mariposa de color gris-pardo que mide 15 mm de longitud, de costumbres nocturnas, la hembra deposita sus huevos cerca de la extremidad de los folíolos, la larva es verdosa con listas longitudinales pardas, cubiertas de seda dispersa , y posee tres pares de patas torácicas, puede alcanzar 15 mm.

Es un insecto muy voraz, ya que construye un refugio de fibras y concreciones diversas en la cara inferior de las palmas donde se efectuará la ninfasis.

Control: el método más simple consiste en cortar y quemar las palmas atacadas desde el comienzo de la infección, otro método de control es la pulverización con D.D.T. al 2 %.

En el grupo de las mariposas sólo son perjudiciales sus orugas, atacan las hojas y las inflorescencias.

Insectos de la copra.

Los insectos de la copra no son específicos y pertenecen a la fauna cosmopolita de las mercancías almacenadas su amplísima distribución geográfica es debido a las importaciones involuntarias en los almacenes de carga general. Son perjudiciales sobre todo por los excrementos y excreciones que producen.

Necrobia rufipes.

Coleóptero de color azul metálico, se nutre de los mohos desarrollados de copra vieja en vas de ranciedad y se ha adaptado a las materias oleaginosas.

Ratas.

Las ratas causan destrozos en las plántulas o en los árboles adultos, su multiplicación provoca pérdidas irreparables, sobre todo cuando las plantaciones están establecidas en las proximidades del terrenos con maleza; atacan las semillas en germinación, roen los árboles jóvenes a nivel del epicótilo, se alimentan de nueces en cualquier grado de madurez.

Control: se debe recurrir a productos químicos como raticidas anticoagulantes al 1 %.

ENFERMEDADES.

Dada la importancia que representa esta monocotiledonea en el mundo, es necesario conocer los factores que limitan su desarrollo y rendimiento, las enfermedades son sin duda alguna uno de esos factores.

Amarillamiento Letal.

Esta enfermedad es una de las más importantes para el cultivo del cocotero; se encuentra presente en casi todas las zonas productoras afectando considerablemente las plantaciones y reduciendo hasta en un 70 % la producción, lo que trae consigo grandes pérdidas para los agricultores de este producto.

La sintomatología característica que se puede observar en palmeras infectadas con amarillamiento letal es confundida, con los signos que se producen en palmas con presencia de anillo rojo provocado por el nématodo *Rhadinaphelenchus cocophilus*, palmas con pudrición de cogollo ocasionada por el hongo *Phytophthora palmivora*

Agente causal.

La chicharrita *Myndus crudus*, que es considerado como parásito obligado, por lo tanto los árboles muertos no son fuente de inóculo.

Prevención y manejo.

La enfermedad se detiene mediante el uso de antibióticos a base de tetraciclina, el uso conveniente es el uso de una inyección por palmera cada tres meses de forma indefinida, ya que estas nunca llegan a curarse, lo que desde el punto de vista resulta impracticable.

La disminución de las poblaciones del insecto vector es una práctica para reducir la infección, lo que puede darse con, control biológico o medidas culturales.

Para el control biológico se ha encontrado enemigos naturales de *M. crudus*, pero no limitan significativamente las poblaciones del insecto.

Para el control cultural se sugiere que en las plantaciones de coco sean eliminados con el fin de interrumpir el ciclo biológico del vector.

Es evidente, que la alternativa más promisoría para enfrentar al Amarillamiento Letal es mediante el uso de variedades resistentes. Se conoce que, el cocotero enano malayo es resistente, así como el híbrido Maypan (cruza de enano malayo por alto de Panamá).

En México existen aproximadamente 100 has de una huerta mixta a base de coco enano malayo amarillo.

Anillo rojo.

Esta enfermedad puede causar graves pérdidas en las plantaciones, se considera que produce pérdidas de 20 a 30% y se categoriza como el primer problema fitosanitario, donde el Amarillamiento Letal no está presente.

Prevención y manejo.

El manejo de la enfermedad está basado en el control del insecto vector, por lo que las medidas fitosanitarias van encaminadas a bajar sus poblaciones, pero para que sean efectivas debe de emplearse una campaña permanente en toda la zona coprera para el buen éxito de la misma.

Plantas enfermas con los síntomas característicos de la enfermedad deben ser derribadas a una altura de 1.20 m sobre el nivel del suelo, debe de 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 a todas las larvas y picudos que se encuentren. Otro tipo de prevención es la destrucción de plantas enfermas, es una medida cultural que ayuda en gran medida a reducir las fuentes de inóculo.

También se ha recurrido a uso de control biológico por medio de bacterias como *Micrococcus agilis roseus*, *Bacillus thuringiensis*, el hongo *Metharrizum anisoplae* y los insectos *Xanthopyqus oognatos* y *Parabillaea rhynchophorae*.

Hoja bronceada.

El síntoma característico es que las hojas comienzan a tornarse amarillas y luego bronceadas; el amarillamiento avanza del ápice hacia la base de las hojas. Inicialmente la sintomatología es bien observable en la hoja más adulta; posteriormente las hojas más viejas comienzan a caer en forma constante a medida que la planta produce hojas nuevas.

Con el tiempo el amarillamiento se manifiesta en las hojas más jóvenes y se presenta una pudrición blanca de olor desagradable, los frutos caén y la pudrición avanza progresivamente hasta el cogollo y lo destruye.

La causa principal se encuentra en las condiciones edáficas, esta enfermedad causa estragos sobre todo en los suelos compactos; se han observado curaciones naturales, pero la enfermedad puede volver al año siguiente.

Prevención y manejo.

Se podrá luchar contra esta enfermedad, esforzándose en mejorar la estructura física del suelo y disminuyendo la densidad de árboles por hectárea.

Cadang-Cadang.

Es una enfermedad que causa estragos, el primer síntoma característico es la aparición de manchas amarillas sobre las hojas jóvenes. Estas manchas se agrandan y dan al árbol un aspecto carencial, la evolución de la enfermedad es bastante lenta, las nuevas hojas formadas son progresivamente de menor tamaño y la parte más elevada del tronco disminuye de diámetro, el árbol languidece lentamente y muere al cabo de dos a seis años.

Prevención y manejo.

Hasta la fecha no existe un control para esta enfermedad.

Pudrición del cogollo.

Los síntomas como su nombre lo indica, se manifiestan en el cogollo de las plantas; las hojas más recientemente emergidas adquiere una tonalidad verde opaco, que contrasta con el verde normal de las hojas.

En la planta se presenta una pudrición acuosa de los tejidos, posteriormente la enfermedad pasa al tallo pudriéndose los tejidos, cocos jóvenes detienen su desarrollo y eventualmente caen, indicio de que la enfermedad avanza.

Agente Causal.

La enfermedad es causada por el hongo *Phytophthora palmivora*.

Prevención y manejo.

El control se basa en la erradicación del patógeno mediante el corte y destrucción de las plantas enfermas, en caldo bordeles da resultados satisfactorios pero como afecta palmeras de más de 15 años de edad la aplicación se dificulta.

Otro tipo de control es la destrucción por fuego de las plantas atacadas es costosa, pero es el método de combate más adecuado.

Travancore.

Enfermedad de las raíces, y se manifiesta por un marchitamiento de las hojas, generalmente acompañado de una torsión del raquis, de los folíolos y de una clorosis de las hojas viejas.

El sistema radical es afectado considerablemente: desecación de las raíces primarias y de las radicales a partir de su extremo, endurecimiento de la epidermis.

Punta de Lápiz.

El deshilado progresivo de la parte alta del tronco en forma de punta de lápiz es el síntoma más típico de esta enfermedad llamada punta de lápiz o marchites piramidal del tallo.

Agente causal

Esta enfermedad es causada por una mala alimentación.

Tizón gris de la hoja.

Los síntomas principales son unas manchas pequeñas, al principio transparente de color claro, posteriormente se tornan amarillentas, se necrosan y adquieren un color café; las manchas coalescen y cambian a un color gris plateado de donde toma su nombre.

Otro síntoma no tan común se manifiesta por manchas pequeñas de color café que crecen en forma concéntrica y de varios centímetros, con el tiempo el tejido afectado se desprende.

Agente causal.

La enfermedad es causada por *Pestalotia palmarum*.

Prevención.

El control de esta enfermedad se puede llevar a cabo por eliminación de follaje afectado a nivel de vivero y aspersiones a base de productos de cobre o carbamatos.

Evitar la siembra en suelos compactos y mal drenados.

CULTIVOS ASOCIADOS.

Para que la planta este asociada debe estar adaptada al suelo y a la región, ser preferentemente una leguminosa; o cuando el cocotero esta recién plantado se siembran cultivos anuales como ajonjolí, frijol, maíz, chile; los cuales en los primeros cuatro años no perjudican a la palma.

Se ofrecen dos posibilidades a los cultivadores de coco para incrementar sus ingresos por hectárea, para sacar ventaja del suelo antes de que los jóvenes cocoteros entren en producción.

La asociación coco-cultivos hortícolas debe ser prevista para cocotales aun improductivos, pues, posteriormente la sombra será demasiado densa y la competencia radical demasiado fuerte.

Plantas frecuentemente cultivadas.

Crotalaria Juncea. Esta leguminosa es la más conveniente como abono verde, y alcanza 1 a 1.50 m a los dos meses. Se siembra al voleo a razón de 35 y 40 kg/ha.

Crotalaria Striata. Es de desarrollo lento, se da bien en suelos arenosos, se siembra de 15 a 25 kg/ha al voleo.

Vigna Unguiculata. Alcanza su máximo desarrollo a los tres meses.

Sesbania Aculeata. No se desarrolla bien en cocotales demasiado sombreados, pero resiste bien la sequedad.

Algunos cultivadores siembran limoneros intercalados entre las hileras de palmas, a una distancia de 5 metros, como el limonero crece rápidamente empieza a producir a los tres o cuatro años, sin perjudicar al palmar, cuando la palma tiene seis u ocho años sombrea al limonero disminuyendo su rendimiento, pero de todas maneras es costeable su cultivo.

COSECHA.

Una de las características más interesantes del coco es la de dar una producción escalonada a todo lo largo del año, la fecha de cosecha varía según el destino del coco que pueden ser:

Consumo directo (agua y albumen) en estado fresco, los cocos se cosechan entre el sexto y el octavo mes después de aparecer la flor.

Copra, se cosechará a partir del décimo primer mes.

Siembra, la cosecha se efectuará en plena madurez, entre el décimo segundo y el décimo tercer mes.

Los cocos que llegan a la plena madurez caen el suelo se puede, por lo tanto recogerlos, pero con la práctica, los cocos maduros deben ser cortados por racimos, con machete o una hoz de mango largo. EL número de cocos varía con la edad de los cocoteros.

El estado de desarrollo de la nuez por recolectar depende del uso que se haga de ella, entre el 6° y 8° mes de desarrollo para las nueces de consumo.

Madurez.

Una coco maduro presenta una epidermis castaña pardusca e incluso verde con manchas pardas, irregular granulada. EL pericarpio entallado presenta entonces una zona oscura; la nuez es relativamente ligera por su peso disminuye cuando la madurez aumenta.

Recolección.

El coco llegado a su madurez, cae por sí mismo; por ello basta con recoger las nueces del suelo que es lo más simple y los más económico cuando se destina a la preparación de copra.

En árboles jóvenes, hasta de veinte años se cortan los frutos con un hocino enmangado a un largo bambú o a una pértiga de duraluminio (40 mm de diámetro). Cuando las coronas se encuentran a 10 ó 15 m de altura, se necesita recurrir a la trepa.

Transporte.

La forma de transporte de las nueces depende de la importancia de la producción por unidad de superficie y de la distancia a recorrer; es necesario un agrupamiento el cuál se hace en canastas llevadas a hombros, con animales (mulos, o asnos equipados), y carretas de tracción animal.

En los cocotales de gran producción y de fácil penetración, se puede suprimir la etapa de agrupamiento cargando directamente las nueces en carretas o en tractores con remolque, para ser llevadas al lugar de almacenamiento.

Almacenamiento.

A su llegada a la fábrica, los frutos se descargan usualmente en una tolva cuya parte superior situada al nivel del suelo y provista de un enrejado metálico de mallas anchas, permite separar las impurezas mayores tales como pedazos de cuerda, trozos de pulpa recogidos en la parte baja de la tolva, por un elevador se dirigen, mediante aparatos adecuados, hacia almacenes donde se guardan a granel.

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

En las fábricas pequeñas, el almacenamiento se hace a menudo en sacos cuando llegan los cargamentos; de los almacenes o silos, los fragmentos de pulpa se transportan mecánicamente a los talleres.

PRODUCTOS DEL COCO Y SU UTILIZACION.

El coco representa, para el hombre, una fuente de numerosos productos de gran utilidad, algunos de estos productos después de su transformación más o menos completa juega un importante papel, pocas palmas como el cocotero representan un número tan grande de aplicaciones, comprende aproximadamente 170.000 ha a nivel nacional cultivadas.

El tronco se utiliza para construcciones, fabricar muebles, las hojas secas para cubrir chozas y fabricar alfombras; de la inflorescencia se obtiene por corte del ápice un líquido con el que se prepara el vino de palma y bebidas destiladas, para el corte del ápice, la inflorescencia se dobla progresivamente para que no se quiebre el raquis.

El aceite posee 48 % de ácido láurico, el cuál tiene gran demanda para la producción de oleoquímicos y jabones de alta calidad.

El producto principal se obtiene del fruto, de el se obtiene la copra, de la que se extrae el aceite o manteca de coco.

Albumén fresco de la nuez.

El albumen fresco de la nuez, está constituido cuando maduro por casi el 40% de aceite, 43% de agua y 17% de sustancias secas no oleaginosas (hidratos de carbono, proteínas, etc.), y presenta un valor alimenticio.

En las regiones tropicales, el albumen todavía gelatinoso, en mayor o menor grado según el estado de desarrollo y madurez de las nueces.

Albumén seco o Copra.

La copra es la almendra de la semilla separada de su envoltura, reducida a trozos pequeños y secada al sol o artificialmente, la calidad de una copra y su capacidad de buena conservación dependen principalmente de su humedad, en principio se estima que la humedad debe aproximarse, antes del suministro.

La copra seca al sol contiene el 50% de aceite, secada en secaderos contiene el 50% de aceite.

Composición de la copra secada al sol:

Humedad	-----	4%
Proteína bruta	-----	7%
Materias grasas	-----	60%
Hidratos de carbono	-----	10%
Fibras	-----	4%
Cenizas	-----	2%
Materias grasas extractivas no nitrogenadas	-----	13%

Aceite de coco o copra.

El aceite de coco es blanco, amarillo claro o amarillo rojizo y con una acidez muy débil (0.1 a 0.2 %) puede consumirse directamente (si se aprecia su sabor natural).

El punto de fusión del aceite de coco oscila generalmente entre los 23 y 26°C y puede ser incluso inferior a los 23°C, la densidad del aceite de copra es de 0.925 a 15 °C, pero sus características más interesantes son el índice de saponificación particularmente elevada.

Según Hilditch las proporciones de ácidos grasos que constituyen los glicéridos de aceites de coco de procedencia muy variada y oscilan entre los siguientes valores:

- Acido Caprónico	(C ₆)	Indicios
- Acido Caprílico	(C ₈)	5 a 9%
- Acido Cáprico	(C ₁₀)	4.5 a 9.7%

- Acido Láurico	(C ₁₂)	4.4 a 5.1%
- Acido Mirístico	(C ₁₄)	13.1 a 18.5%
- Acido Palmítico	(C ₁₆)	7.5 a 10.5%
- Acido Esteárico	(C ₁₈)	1.0 a 3.7%
Total de ácidos saturados		91%
- Acido Oleico	(C ₁₈ -)	5.0 a 8.2%
- Acido Linoleico	(C ₁₈ =)	1.0 a 2.6%
Total de ácidos no saturados		9%

El aceite de coco es de gran interés para la industria jabonera, a causa, primordialmente, de su contenido en ácido láurico que da al jabón buenas propiedades espumeantes, pero los usos principales del aceite de coco son, en Europa esencialmente alimenticios: fabricación de margarinas y grasas vegetales. En los Estados Unidos, donde se dispone, para la fabricación de estos productos de cantidades muy importantes de aceites fluidos (soja, algodón) se eleva su punto de fusión por hidrogenación y, en menor escala, en algunos Países Europeos.

Se orienta su empleo, desde hace algunos años, hacia usos industriales, después de una transformación.

La industria de los plásticos constituye también una aplicación interesante para los alcoholes grasos de coco.

Pasta de copra.

La pasta de copra es de dos tipos, las pastas de presión continua, obtenidas en una o varias etapas en prensas mecánicas, cuyo contenido en aceite es ordinariamente del orden del 5%, y los de extracción por disolventes (extracción efectuada normalmente en la pasta intermedia resultante de una presión previa de la semilla) que sólo contienen menos del 1% de aceite.

La humedad de las pastas sacadas al mercado es generalmente de 9 a 10%, cantidad que permite una buena conservación en condiciones normales de temperatura y humedad.

El contenido en materias proteicas de las pastas de copra es menor que el de otras pastas (cacahuate, soja, lino).

Coco Rallado.

El coco rallado es un producto muy apreciado, en pastelerías y en reposterías, a causa de su sabor y de su aroma muy agradable, que por otra parte va ligado con las cualidades alimenticias.

Los cocos que sirven para la elaboración de coco rallado son escogidos con esmero, y a los frutos se les da un tratamiento especial que consiste en la eliminación de su piel castaña, que perjudicaría la buena presentación del producto.

Productos fibrosos de la nuez.

La envoltura de la nuez de coco encierra fibras de diversas longitudes que es interesante extraer y explotar,

hilándolas y tejiendo los hilos obtenidos para la fabricación de artículos de espartería (alfombras, sacos), y cuerdas.

Por otra parte se obtiene mediante tratamiento mecánico de las envolturas, previamente desgarradas total o parcialmente, o simplemente remojadas en agua. Una gran parte de fibras limpias, secadas y a veces, blanqueadas se exporta en forma de balas.

En las fibras de coco se encuentran, múltiples aplicaciones en rellenos diversos.

Cabe citar de manera especial una importante aplicación consistente en recubrir de caucho una mezcla de fibras de diferente longitud, previamente retorcidas y a utilizar.

Estas fibras impregnadas en látex, cuya elasticidad es muy grande, para la confección de asientos de coches, de guarniciones de colchones y de diversos artículos moldeados, después de una vulcanización.

Los residuos de la materia vegetal resultante de la extracción de las fibras de las envolturas posee generalmente una fuerte humedad y no son utilizables más que para fertilizantes, después de un secado natural y combustión. Sus cenizas contienen cerca del 30% en K_2O .

PRODUCTOS DIVERSOS.

Cascara de la nuez de coco.

Por carbonización de la nuez de coco, se obtiene un carbón que, después de activado, constituye un excelente absorbente de gases y vapores.

Este carbón se utiliza como reductor en metalurgia, en sustitución del coque producido con carbón mineral. La cáscara de las nueces finamente molida, encuentra un empleo, en razón de su elevada densidad, como materia prima en la industria de los abrasivos.

Agua de Coco.

El agua de la nuez de coco fresco tiene un sabor agradable y constituye una bebida refrescante, además contiene azúcares y sales minerales, de potasio.

El agua de los cocos no maduros presenta propiedades para el desarrollo de tejidos, se aprovecha en experimentos en diversos laboratorios, se utiliza como diluyente de semen para Inseminación artificial y como líquido isotónico en casos así.

Productos obtenidos de la savia de la inflorescencia.

Con una ligera punción e incisión de la inflorescencia del cocotero se obtiene una savia que contiene esencialmente, en el estado fresco (no fermentado), del 12 al 15% de sacarosa.

Jarabe.

La preparación del jarabe de coco consiste en una sencilla evaporación, en contenido de azúcar es llevado hasta un 80% es decir multiplicado por 5 ó 5.5 y se obtiene después de un filtrado.

Bebidas alcoholicas.

La fermentación alcohólica, que se produce de una manera natural, si no se hace nada para evitarlo transforma rápidamente la savia azucarada en un líquido que contiene del 5 al 8% de alcohol etílico, que constituye una bebida agradable.

Vinagre.

La savia del cocotero fermentado constituye una excelente materia para la preparación de vinagre, transformado el alcohol etílico, por oxidación, en ácido acético.

Este proceso consiste en pulverizar el jugo fermentado en la parte superior de un recipiente de madera en forma de cono, provisto de un doble fondo perforado guarnecido con material de relleno (mazorcas de maíz), y circula una corriente de aire por debajo del aparato que provoca la oxidación.

El vinagre que se puede obtener es de calidad aceptable; antes de introducirse en botellas se envejece por un período de tres a seis años en toneles de madera, con el fin de provocar una sedimentación que aumenta la transparencia del producto.

INDUSTRIALIZACION.

El aceite de coco se extrae generalmente del albumen de la nuez de coco previamente secado o copra, pero también se produce , en una escala mucho menor.

La copra puede ser tratada, como cualquier semilla oleaginosa, con la misma facilidad en países situados a distancias considerables de su lugar de producción.

Copra.

Para la obtención de la copra hay que esperar a que los frutos alcancen su mayor madurez fisiológica, siendo esta cuando los cocos se desprenden naturalmente de las palmas; cuando se practica el sistema de cortes periódicos, es conveniente colocar los cocos en lugares secos por algunos días para que aquellos que fueron cortados verdes alcancen dicha madurez perdiendo la humedad que contiene.

La abertura de las nueces de coco en dos casquetes sensiblemente hemisféricos e iguales, se realiza muy fácilmente a mano mediante una barra de hierro de sección circular que tiene alrededor de 45 cm de longitud y 2 cm de diámetro, aplicando un golpe seco hacia el centro de la nuez sostenida en la mano izquierda se obtiene un corte limpio.

Para obtener, un buen rendimiento, una copra de buena calidad, es preciso observar cierto número de precauciones, es conveniente no usar más que nueces maduras y no germinadas, los cocos destinados a la preparación de la copra se almacenan durante dos o cuatro semanas después de la recolección en montones de una altura máxima de 1.m, colocados en la sombra y recubiertos de hojas. Esto tiene como resultado principal el descenso de los índices de humedad lo que implica la consolidación de la semilla y una elevación en su contenido en aceite, así como una mejor resistencia ulterior a la acción de las bacterias, por otro

lado, este almacenamiento facilita el desfibrado y la separación posterior de la semilla.

Secado de la pulpa.

El secado del albumen de la nuez de coco, constituye la operación esencial en la preparación de la copra; el secado al sol no puede practicarse de una manera completa excepto en regiones que gozan de una excelente insolación, con un número de días de lluvia que no exceda los 140 por año.

Un secado necesita, para ser perfecto, de seis a ocho horas consecutivas de insolación, lo que ocurre pocas veces, cuando la acción del sol resulta insuficiente se recomienda completarlo con el secado artificial.

Esto se realiza con la ayuda de hornos, de los que existen numerosos modelos, pero que se pueden clasificar en dos tipos según que el calentamiento se efectúe por humo o por aire caliente.

Secadores por humo.

Son de pequeña capacidad, pueden producir excelente copra si se atienden las precauciones siguientes: un fuego alimentado con una mezcla de cáscaras y envolturas.

Secadores de aire caliente.

Tienen una capacidad más elevada que los de humo, se trata generalmente de aparatos industriales calentados por medio de combustibles diversos, incluso envolturas de nueces de coco. Algunos de ellos pueden permitir la obtención de una copra con un 6% de humedad en menos de 36 horas, gracias a un calentamiento continuo.

Tratamiento de la copra en la almarza.

La producción del aceite de copra se efectúa, en las factorías industriales siguiendo el método de: almacenamiento.

Producción de aceite.

La producción de aceite de copra se efectúa a escala industrial, sea a presión (única o múltiple), sea a presión seguida de extracción con disolvente.

Purificación.

El aceite cargado de restos celulares se hecha sobre una tela metálica que retiene las partículas más gruesas, luego se dirige a un tamiz-vibrador provisto de una tela más fina; enseguida se echa a una batidora de homegenización donde se bate antes de recuperarlo por una bomba y refluido sobre un filtro-prensa.

El aceite obtenido es perfectamente transparente, y se conduce hacia una cisterna donde puede conservarse sin peligro.

Refinado.

El refinado del aceite de copra comporta, como el de los demás aceites vegetales, las operaciones esenciales de neutralización, decoloración y desodorización.

Neutralización. Se efectúa de manera clásica, con ayuda de lejías de sosa de concentración adecuada; a veces se realiza con cal.

Decoloración. Implica un tratamiento con tierras y carbones activados, en batidora de vacío, seguido de filtración.

Desodorización. Esta actividad se realiza por arrastre al vapor en altísimo vacío.

El aceite refinado resultante de estas operaciones se utiliza seguidamente en alimentación, principalmente para la fabricación de margarinas y grasas vegetales.

Pasta de copra.

La pasta de copra tiene generalmente una temperatura bastante elevada; es recogida con aparatos móviles y almacenada en un depósito donde se enfría y se coloca en sacos después de pesarse.

Coco Rallado.

Para la fabricación de coco rallado es conveniente utilizar sólo sacos de excelente calidad, estos cocos se almacenan durante tres semanas con el fin de completar su maduración, se quitan sus envolturas y se abren con el fin de extraer la pulpa fresca y se procede a sacar su piel castaña.

Después del pelado, la pulpa se lava con agua fresca, se corta en trozos y se pasa a un triturador.

El secado se efectúa con aire caliente, en aparatos generalmente con pisos donde la temperatura no debe sobrepasar de los 70 y 80°C, con el fin de evitar los riesgos de oxidación.

EL producto obtenido, cuya humedad debe ser alrededor del 3%, se enfría, tamiza y clasifica en varias calidades de diferente finura, después se embala, en cajas de madera forradas interiormente de metal y de papel fuerte e impermeable.

Los secadores se calientan ordinariamente mediante la combustión de envolturas y algunas cáscaras. Se encuentra así una utilidad para la mitad, como máximo, de las envolturas.

Cascaras.

La carbonización de las cáscaras no presenta dificultades particulares, se efectúa ordinariamente en los cocotales en hornos, consistentes en un hoyo practicado en el suelo, y el carbón se exporta a los países que lo emplea donde es activado.

El hoyo lleva o no, según la dureza del suelo una pared de ladrillo; es importante que las cáscaras estén limpias y secas y exentas de fibra y que no estén manchadas de tierra o de arena. La combustión debe de ser lenta, lo que se realiza sofocando el fuego cuando toda la carga quema bien y cubriendo ésta con una capa de césped mojado (o de tierra) colocado sobre una plancha de chapa.

En estas condiciones la carbonización se acaba generalmente al cabo de tres días.

Antes de vaciar el horno, se debe mojar su contenido con el fin de evitar su inflamación; se extrae la masa y se escoge, los pedazos incompletamente carbonizados sirven para el encendido de una nueva carga.

El peso del carbón obtenido representa alrededor del 30% del de las cáscaras empleadas, y se admite en general que se requieren 20.000 cáscaras enteras para producir una tonelada; para evitar los calentamientos en su ulterior transporte, se deja reposar el carbón al aire libre durante quince días, luego se coloca en cajas o sacos que resistan a los productos ácidos que contienen.

PRODUCCION Y COMERCIO.

El coco es la oleaginosa más importante en el mundo, la producción de copra exportable de copra se estima en 300 millones de toneladas métricas al año. Tres quintas partes vienen de la región comprendida por Filipinas, Indonesia, Malaya, Ceilán y Oceanía.

América produce un décimo de la producción exportable mundial de la cuál corresponde a México y el resto en su mayor parte a los países del Caribe.

La producción del cocotero se extiende a lo largo de una zona comprendida entre los dos Trópicos, el comercio de este producto es un patrimonio del Extremo Oriente que representa el 80 % del tonelaje comercializado el 20 % restante lo comparte Oceanía (14 %), Africa (5 %), y América (1 %).

El coco pone cada año a la disposición del comercio mundial un tonelaje sensiblemente idéntico, pero cuya estabilidad puede variar de un año a otro de manera importante, esto resulta de la gran cantidad de clientes que lo importan principalmente como complemento de materias grasas.

La copra les sirve en virtud de una tradición más o menos antigua, para proporcionar a la margarina, por ejemplo, una fracción de sus constituyentes o al jabón de tocador la espuma de la que es un valioso generador. Otro cuerpo graso, también rico en ácido láurico, químicamente intercambiable es el aceite de palma, puede sustituir a la copra.

La rareza o abundancia de estos productos y las variaciones de sus precios pueden según los años activar el comercio de la copra y del aceite de coco.

No obstante, la amplia gama de aplicaciones que tienen estos productos ha permitido, a los productores encontrar siempre clientes de repuesto.

BIBLIOGRAFIA.

- Agrios, G.N. 1989 Fitopatología. 3ª reimpresión. Ed. Limusa. México. pp. 530-535.
- Aguilera P. C. 1949. Cultivo del cocotero en la costa grande del estado de Guerrero. Tesis de Licenciatura. U.A.A.A.N. Buenavista Saltillo Coah. 57 p.
- Aznar, B.T. 1969. Las mejoras Mateiales. Vol. 1 Campeche, México. Ed. Medellín. pp 41-45.
- Barousse P. C. 1967. El cultivo del cocotero en la región de Tecomán, estado de Colima. Tesis profesional. U.A.A.A.N. Buenavista Saltillo, Coah. 57 p.
- Bastida, J.R. 1977. Prevention of red ring disease of coconut abstracts on tropical agriculture. 3(5): 107.

Bayma, C. 1978. Carnuba. Rio de Janeiro, Ministerio de agricultura. 108 p.

Cardenas, U. S. M. 1980. El cultivo de coco en Colima. Folleto técnico. C A E P A B. Colima México. 73 p.

Carrillo, R.H. y Piña R.J. 1990. Situación actual del Amarillamiento letal del cocotero en México. 2ª Ed. Yucatán. Ed. CICY. pp. 69-63.

Castañeda, C.R.; Cámara ,C.J. 1992. La agricultura en Tabasco 2a Ed. México. Ed. Medellín. pp 41-45.

Cepeda, S. M. 1978. Control Cultural, Genético, Legal y Biológico de Nemátodos Parásitos de Plantas. Boletín N° 34. U.A.A.A.N. Dpto. Parasitología Agrícola, Buenavista Saltillo Coah, México.

Copeland, E. B. 1981. Cocotero. 3^a. Ed. Barcelona. Ed.
Macmillan. 233 p.

Coomas, P. 1975. Plantin densities for the coconut palm
Hort. Abstracts. 45 (6):393.

Child, R. E. 1964. El coco. Londres. Ed longmans 216 p.

Cristie, J. R. 1976. Nématodos de los Vegetales.
México.Ed. Limusa. pp. 162-164.

De la Loma, J.L. 1972. Frutales de hoja perenne. 1^a Ed.
México. Ed. UTHEA. pp 507-520.

Ferweda, F. P. 1987. Cultivos Tropicales Perennes. 1^a
Ed. México. Ed. AGT. pp. 205-212.

Fremond, Y.R., Ziller, R. y M. De la Nucé de Lamothe.
1981. El cocotero. Ed. Blume. Barcelona,
España. pp. 15-31.

FAO, Roma. 1975. El cocotero y su cultivo.

FAO/AGP/CNP/75/40. Rum. 23 p.

Gattoni, L. A. 1960. El cocotero en Panamá. Servicio Interamericano de Cooperación Agrícola en Panamá. Ministerio de Agricultura comercio e Industria. República de Panamá. pp. 48.

Granados, A. N. 1987. La producción de copra en el estado de Tabasco, Divulgación científica 7:81-138. Villaerosa, Tab.

Griffith, R. 1977. Control of red ring disease in coconut. Abstracts on tropical agriculture. 3(6):105.

Hartley, W.S. 1987. La palma de aceite. 2ª Ed. México. Ed. Continental. pp. 788-792.

Hernández, R. F. 1984. Selección masal de palma de coco en el Pacífico Cenro. X congreso de la SOMEFI. pp. 78-79.

Ibarra, D.S. 1943. El cocotero. 1ª Ed. México. Ed. Bartolome Trucco. 176 p.

Landaverde, A. 1951. Diez cultivos tropicales. 1ª Ed. México. Ed. Bartolome Trucco. pp. 117-129.

León, J. 1987. Botánica de los cultivos tropicales. 2ª Ed. San José Costa Rica. Ed. IICA. pp. 43-53.

Márquez, D.A. 1970. Plagas y enfermedades del cocotero. Fitófilo (SAG) XIII-28, pp. 4-14.

Menón, K.P. 1960. The coconut palm. A monograph. Indian Central Coconut comitee. Ernakulam, India. pp. 39-85.

Miller, C. D. y, K. Bazore. 1975. Fruits of Hawaii. 1ª
Ed. Hawaii U.S.A. Ed. Honolulu Star. pp. 24-
26.

Ministro de asuntos extranjeros de Francia, Instituto
Interamericano de cooperación para la
agricultura. 1989. Vol 2. 1ª Ed. San José,
Costa Rica. Ed. IICA. pp. 553-569.

Monreal, J. L. 1988. Los fundamentos de la agricultura.
Vol. 1. España. Ed. Oceano. pp. 210-212.

Mortesen, E. 1971. Horticultura tropical y subtropical.
2ª Ed. México. Ed. PAX-MEXICO. pp. 26-28.

Nelson, A. 1962. Botánica Agrícola. 1ª Ed. México. Ed.
Salvat. pp.141-145.

- Ochse, J. J., Soule Jr., Dijkman, M. J. 1985.
Mejoramiento y cultivo de plantas tropicales y
subtropicales. México. Ed. Limusa. pp. 1125-
1141.
- Oseguera. V.J. 1964. Colima en panorama. Edición del
Gobierno del Estado de Colima.
- Pelczar. 1988. Microbiología 2ª Edición en español.
México. pp. 456-459.
- Peña, R. 1955. Horticultura y fruticultura 3ª Ed. José
Montesco. Editor. Barcelona España. pp. 26-28.
- Piggott, J. S. 1964. Coconut Growing. Edition Oxford
University Press. Londres. 109 p.
- Planes, S. 1978. Plagas del campo, Ministerio de
Agricultura España. pp. 416-417.

Rangaswami, G. 1978. Palm tree crops in India. Plant Breeding Abstracts 48(9):735.

Robles, S. R. 1981. Producción de oleaginosas y textiles. 2ª Ed. México, Ed. Limusa. pp. 346-413.

Salcedo, G. G. J. 1986. La producción coprera en el Estado de Tabasco. Tesis Licenciatura. Universidad Autónoma de Chapingo. pp.25-26.

Santos, G. A., S.D. Cano. y B.V. De la Cruz. 1990. Colección y evaluación de los cultivares de coco. PCA ARDB. Reporte anual.

Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. 1994. Frutales Tropicales y Subtropicales. Datos básicos N° 3. México. pp. 90-97.

Snarkis, M. J. 1989. Compendio de agronomía tropical. pp. 27-42.

Surre, C., Ziller, R. 1973. La palmera de aceite. 2ª
Ed. España. Ed. BLUME. pp. 89-96.

Steiner, K. G. 1977 Remission of symptoms following
tetracycline treatment of coconut palm Plant
breeding abstracts 48 (11):898.

Tiscornia, J. R. 1970. Multiplicación de las plantas.
Argentina. Ed. Albatros. pp. 10-12.

Vavilov, N. I. 1951. Estudios sobre el origen de las
plantas cultivadas. 1ª Ed. Argentina. Ed. ACME.
pp. 105-109.

Villanueva, B. J., Carrillo, R. H. 1985. Amarillamiento
letal del cocotero. SARH. INIA. Folleto
Técnico. Núm. 84. 10 p.