

**Programa Estratégico para el Desarrollo Rural Sustentable de la
Región Sur – Sureste de México: Trópico Húmedo 2011.**

Paquete Tecnológico Palma de Coco Híbrido (Cocos nucífera L.)

Producción de Planta



**GOBIERNO
FEDERAL**

SAGARPA

inifap

Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias



**Programa Estratégico para el
desarrollo Rural Sustentable de la
Región Sur – Sureste de México:
Trópico Húmedo**



M.C. Matilde Cortázar Ríos
Centro de Investigación Regional Sureste
Campo Experimental Chetumal
Quintana Roo



Vivir Mejor

Paquete tecnológico cocotero híbrido

Índice

Introducción

- I. Requerimientos Edafoclimáticos del Cultivo
- II. Condiciones de los Predios
- III. Establecimiento de Huerta Madre.
- IV. Formación de Híbridos por el Método de Polinización Libre Controlada (POLICON).
 - a. Emasculación
 - b. Polinización
- V. Manejo de los Híbridos Formados.
 - a. Almacigo
 - b. Formación de camas
 - c. Otras técnicas útiles
 - d. Vivero
- VI. Extracción y Embolsado de Plántulas
- VII. Distribución y Selección de Plántulas
- VIII. Proyección de la Producción
- IX. Estructura de Costos.

Paquete tecnológico cocotero híbrido

Introducción

México ha tenido un antecedente de liderazgo en la producción de copra en América Latina, con cerca de 207,000 ha bajo el cultivo del cocotero. Sin embargo, esta superficie se ha reducido en las últimas dos décadas por muy diversas causas.

La problemática que ha ocasionado esta reducción es compleja, aunque puede resumirse en la edad avanzada y mal manejo de las plantaciones, fluctuaciones en el precio de la copra, problemas crediticios, cambio de la vocación coprera tanto en los suelos como en los productores, y por diversos problemas fitosanitarios entre los que destaca una devastadora enfermedad conocida como Amarillamiento Letal del Cocotero.

La presencia del Amarillamiento Letal ha marcado un parte aguas en la cultura del coco en México, y desafortunadamente ha coincidido con una demanda cada vez mayor de grasas y aceites vegetales. Como importante respuesta a este problema, el gobierno federal inició un ambicioso programa de reactivación de la actividad coprera, que contempla la restitución de plantaciones viejas y en mal estado, así como el establecimiento de nuevas áreas de cultivo. En esta reactivación es imperativo utilizar material genético de la máxima calidad, resistente a la enfermedad y altamente productivo.

En su lucha contra el amarillamiento letal del cocotero, el INIFAP enfocó sus acciones a la búsqueda y formación de material resistente a la enfermedad. De tal manera, que en 1994 inició la producción masiva de híbridos de cocotero, empleando como progenitor femenino al Malayo Enano Amarillo y como progenitor masculino a los Criollos Altos del Pacífico. El primero como donador de la resistencia al amarillamiento letal y el segundo proporcionando la productividad y rusticidad.

Para lograr con éxito la formación de híbridos se requiere aplicar eficientemente la tecnología disponible, ésta involucra la selección de los progenitores, el establecimiento de la huerta madre, las actividades de emasculación y polinización, manejo del personal, manejo de nueces en almácigos y manejo de plántulas en vivero. La propuesta incluye parámetros de producción de plántulas para una hectárea ya establecida bajo el sistema de polinización libre controlada y en producción como referencia. Se contempla la producción de material híbrido desarrollado (planta embolsada de 6-12 meses de edad).

Paquete tecnológico cocotero híbrido

I.

I. Requerimientos Edafoclimáticos del Cultivo

Los cocoteros requieren de las mejores condiciones para expresar su máximo potencial. Para establecerlos deben preferirse suelos con una profundidad de 80 a 100 cm, y libres de un lecho rocoso o arcilloso, además deben ser permeables y con una buena capacidad de aireación. El manto freático debe estar entre los 100 y 200 cm.

Para evitar inundaciones prolongadas, las palmas deben establecerse en suelos con adecuado drenaje horizontal; la textura debe ser arenosa, franco arenosa o de migajón arenoso. No deben establecerse cuando la conductividad sea mayor a 6 mil mhos/cm; un pH de 7 ó cercano a éste es el óptimo para el desarrollo de las plantas. La insolación no será menor de 2000 horas-sol por año (Heliógrafo de Campbell).

La humedad atmosférica debe ser de 80 a 90% con un promedio mensual no menor de 60%. La temperatura media anual debe ser de 26.8°C, con temperaturas medias máximas de 30.1°C, y medias mínimas de 23.5°C. La distribución de la precipitación durante el año debe ser lo más homogénea posible y no ser menor de 1,600 mm, con un período seco no mayor de tres meses. La ubicación de las huertas madre y los viveros debe de preferirse entre los 0 y los 300 msnm, y debe estar localizada entre los dos paralelos de latitud 20°.

II. Condiciones de los Predios

- Que se encuentren aislados, lejos de otro tipo de palmeras de coco.
- Que no estén en partes bajas que se inundan durante la temporada de lluvias o en suelos que se agrieten durante las épocas secas.
- Que cuente con vías de comunicación permanente (camino transitables todo el año en vehículo de motor).

III. Establecimiento de Huerta Madre.

Los híbridos de cocotero se deben de formar en huertas madre establecidas con la variedad Malayo Enano Amarillo (MEA) y algún Criollo Alto del Pacífico (Cuadro 1), registrados ante el Sistema Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS), lo que certificará su pureza varietal.

Cuadro 1. Cultivares registrados ante el SNICS.

Cultivar	Nombre	Registro cvc
Malayo Enano Amarillo	Acapulco	1508-COC-001-220302/C
Criollo Alto Nexpa	Capi	1513-COC-006-220302/C
Criollo Alto San Luis-San Pedro	Costa Chica	1515-COC-008-220302/C
Criollo Alto Colima	Gigante	1516-COC-009-220302/C
Criollo Alto Michoacán	Felícitos	1517-COC-010-220302/C
Criollo Alto Oaxaca	Escondido	1514-COC-007-220302/C

Paquete tecnológico cocotero híbrido

De preferencia la siembra se efectuará cuando inicie el temporal, bajo un diseño a marco real o a tresbolillo con distanciamientos entre plantas de 8 ó 9 metros. Un factor determinante en la producción es la fertilización, por lo que es imprescindible efectuarla en forma anual siguiendo el programa del Cuadro 2.

Cuadro 2. Programa de fertilización.

Año	Urea (g)	Superfosfato Triple de Calcio (g)	Cloruro de Potasio (g)
Primero	150	200	250
Segundo	300	300	500
Tercero	450	400	750
Cuarto	600	400	1,000

La huerta deberá mantenerse libre de malezas, plagas y enfermedades, para lo cual se sugiere aplicar las recomendaciones plasmadas en el folleto técnico “Manual para el establecimiento y manejo de huertas madre de cocotero” del INIFAP.

IV. Formación de Híbridos por el Método de Polinización Libre Controlada (POLICON).

Este método se basa en el intercalado de los dos progenitores involucrados en la hibridación en una misma superficie. En una huerta intercalada, el proceso involucra únicamente la emasculación del progenitor femenino (MEA), ya que la polinización ocurrirá de manera natural con la libre liberación del polen del padre hacia las flores receptoras de la madre.

a. Emasculación.

Esta actividad deberá iniciarse cuando esté consolidada la etapa reproductiva del MEA, pero sobre todo cuando por lo menos un 50% de la población del criollo ya haya comenzado la etapa de floración.

El procedimiento a utilizar será el siguiente:

1. Deben detectarse las espatas cuya apertura natural esté muy próxima (1 día); esta condición es fácil de identificar ya que la espata cambia a un color amarillo y hay protuberancias en su base, pero sobre todo aparecen unas estrías longitudinales blanquecinas, que serán el punto de rompimiento o apertura de la espata.
2. La espata que presente estas características se corta de la punta con una tijera de podar o navaja.
3. La espata se abre por la parte de en medio con la punta de la misma herramienta, y las tiras que se forman se cortan lo más bajo posible; de esta manera queda al descubierto la inflorescencia con sus flores masculinas y femeninas. Estas últimas estructuras son muy débiles y hay que extremar los cuidados para evitar dañarlas.

Paquete tecnológico cocotero híbrido

4. Enseguida se procede a cortar los raquídeos con las flores masculinas. El corte se efectúa a 2 ó 3 centímetros arriba de las flores femeninas. Los raquídeos sin flor femenina deben eliminarse desde su base.
5. Absolutamente todas las flores masculinas que permanecen después del corte del raquídeo deben ser eliminadas; especial cuidado deberá tenerse con 2 ó 3 flores masculinas axilares que permanecen ocultas bajo cada flor femenina.
6. Una vez terminada la emasculación, se anota la fecha y el número de flores femeninas sobre el pecíolo de la hoja de la inflorescencia emasculada. Cualquier punta al “rayar” la superficie del pecíolo la oxida, marcando indeleblemente los datos.
7. Los raquídeos que fueron cortados se recogen y se colocan dentro de un tambo con tapa, para ser finalmente enterrados o destruidos lejos de la huerta. Esto reduce sensiblemente la contaminación de palmas con polen del MEA a causa de insectos y viento.

b. Polinización.

Esta ocurrirá cuando el polen liberado por las plantas padre (criollo alto seleccionado) entre en contacto con las flores receptoras de la madre (MEA), por acción del viento y los insectos.

Los frutos continuarán su desarrollo, sin sufrir ningún cambio externo, y estarán aptos para cosecharse aproximadamente un año después de haber ocurrido la libre polinización.

V. Manejo de los Híbridos Formados.

No debe olvidarse que un ovario o inflorescencia de Malayo Enano amarillo, polinizado con fines de hibridación con polen de cualquier criollo alto, no mostrará ningún cambio externo que permita asegurar que el fruto resultante es efectivamente el híbrido buscado.

La única seguridad se obtendrá al almacigar los frutos cosechados, donde la herencia del color se manifestará en las plántulas emergidas y permitirá la separación de híbridos y contaminaciones.

Esto obliga a establecer en semilleros la producción de híbridos, dándoles el siguiente tratamiento:

a. Almacigo

El almacigo será el sitio donde se sembrarán las nueces, ocurrirá la germinación y transcurrirán los primeros 45 días de las plántulas.

Paquete tecnológico cocotero híbrido

b. Formación de las camas

Una vez seleccionadas las nueces, deberán almacenarse a la brevedad posible por lo que es necesario excavar los almácigos a una profundidad de 35 cm.

Es deseable dar a cada uno de ellos 1 m de ancho por 10 m de largo, y así individualmente contendrán 60 hileras de 1 m con 8 nueces cada hilera, para totalizar así entre 400 y 480 nueces por almácigo de 10 m².

La distancia entre almácigos (calles) no debe ser mayor de 1 m y cada uno de ellos se nivelará para una mejor captación y distribución del agua. Es aconsejable que las fuentes de agua queden cerca del área de almácigos.

c. Otras técnicas útiles

Es necesario colocar las nueces dentro del almácigo, cuidando que cada nuez quede en contacto con sus vecinas, que se cubra con tierra dos tercios de cada nuez, y que la parte por donde ocurrirá la germinación quede hacia arriba y descubierta.

Por otro lado, se deberá dar inmediatamente un riego pesado pero lento, para evitar flotación de las nueces.

Los siguientes riegos serán más ligeros y cada tercer día; por ningún motivo deberá faltar el agua los primeros 60 días de establecido el almácigo, al cual por otro lado deberá suministrársele media sombra. Al término de 4 meses alrededor del 75% de las nueces habrán germinado.

d. Vivero

Independientemente del destino de los híbridos, las plántulas deberán extraerse del almácigo y embolsarse (enviverarse), definiéndose como vivero, para esta situación en particular, al sitio donde se lleva a cabo el proceso de extracción y colocación de la plántula en una bolsa de plástico, con dimensiones y sustratos adecuados para que la planta continúe su crecimiento normal en espera de que se den las condiciones propicias para su trasplante en el sitio definitivo.

VI. Extracción y Embolsado de las Plántulas.

Utilizando un pico o gancho de hierro se deberán extraer, con el máximo cuidado, las plántulas que alcancen entre 30 y 50 cm de altura. A mayor altura la probabilidad de supervivencia podría disminuir.

Posteriormente, se hará necesario colocarlas individualmente en bolsas perforadas de plástico negro, calibre 400, de 35 cm de ancho por 35 cm de altura y con valenciana o fuelle, que recibirá, una vez colocada la plántula, 6 kg de la mezcla compuesta en un 60% de suelo fértil, 20% de estiércol seco y descompuesto, y 20% de cascarilla de arroz, aserrín descompuesto, o cualquier otro material que mejore la estructura.

Paquete tecnológico cocotero híbrido

VII. Distribución y Selección de las Plántulas.

Es conveniente distribuir las plántulas embolsadas de tal manera que entre una y otra existan tres espacios similares al ocupado por una plántula embolsada; regar cada tercer día, vigilar el ataque de plagas (Nuvacrón 60, 3cc/l de agua), controlar enfermedades fungosas (Cupravit mix, 2.5 g/l de agua; Ridomil mz 3.0 g/l de agua).

Es muy importante que se respete esta distribución, ya que espacios más cerrados evitan una ventilación adecuada y propician la aparición de Pestalotia y otros problemas fungosos de difícil control. Se deberá instituir como medida profiláctica la aplicación semanal y alternada de los agroquímicos recomendados (Benlate+Nuvacrón 20 GE+45 LL/15 l agua); (Ridomil MZ+Nuvacrón 30 GE+45 CL/15 l agua).

Se deberá plantar en su sitio definitivo solo aquellas plántulas que muestren uniformidad en su vigor, las que tengan bien definida su coloración en el pecíolo de las hojas, de acuerdo al progenitor masculino empleado y las que hayan iniciado la individualización de las hojas palmeadas en folíolos. Desechar las muy débiles (enfermas), o clasificar como enano malayo amarillo las que muestren precisamente esta coloración en el pecíolo y follaje, notoriamente distinta a la de los híbridos.

La proporción final de plántulas híbridas obtenidas, en relación a nueces almacigadas, dependerá de muchos factores; en general se considera que un 50% de plántulas obtenidas, aptas para trasplante, es un muy buen porcentaje para esta especie en particular.

VIII. Proyección de la Producción

En 1 Ha se cuenta con 107 palmas madre con una esperanza productiva de 19 inflorescencias por palma al año; esto permite estimar la producción de 2,033 racimos al año y considerando un prendimiento de 3 nueces por racimo se tendría una producción de 6,099 nueces al año. Considerando un 70% de germinación se alcanzaría una producción de 4,269 plántulas.

Se debe considerar un mínimo de 13% de ilegítimos o fallas en la hibridación por lo que la producción de plántulas híbridas sería del orden de las 3,714 al año. Muertes por crecimiento anormal, accidentes, y otros factores ocasionan mínimo un 4% de pérdidas por lo que la estimación final sería de 3,566 plántulas híbridas aptas para trasplante.

Paquete tecnológico cocotero híbrido

IX. Estructura de Costos.

Labores, actividades e insumos para la producción anual de planta híbrida de cocotero en una hectárea de huerta madre intercalada.

CONCEPTOS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
I.- PREPARACIÓN DEL TERRENO				
a) Limpia del terreno	Jornal	13	\$ 200.00	\$ 2,600.00
II.- SEMILLA				
a) Compra de semilla	Pieza	8132	\$2.50	\$20,330.00
b) Tratamiento nueces germinadas para embolsado	Pieza	5692	\$1.60	\$9,107.20
III.- EMASCULACIÓN				
a) Eliminación flores masculinas (50%)	Jornal	216	\$ 200.00	\$ 43,200.00
b) Adquisición escalera*	Pieza	2	\$ 1,500.00	\$ 3,000.00
c) Adquisición tijeras y cuchillo	Pieza	4	\$ 200.00	\$ 800.00
IV.- COSECHA, TRASLADO Y ALMACIGADO				
a) Acopio, traslado y almacenado	Jornal	36	\$ 200.00	\$ 7,200.00
b) Adquisición combustible	L	120	\$ 8.37	\$ 1,004.40
c) Adquisición tierra	m ³	24	\$ 190.00	\$ 4,560.00
V. MANTENIMIENTO PLÁNTULAS ALMÁCIGO				
a) Adquisición insecticidas	L	2	\$ 150.00	\$ 300.00
b) Adquisición fungicida	kg	2	\$ 400.00	\$ 800.00
c) Aplicación riego y agroquímicos	Jornal	36	\$ 200.00	\$ 7,200.0
VI. ENVIVERADO PLÁNTULAS				
a) Extracción y embolsado	Jornal	72	\$ 200.00	\$ 14,400.00
b) Tierra y material mejora estructura	m ³	54	\$ 190.00	\$ 10,260.00
c) Bolsa calibre 400 perforada 35 x 35 cm	kg	360	\$ 70.00	\$ 25,200.00
VII. MANTENIMIENTO PLÁNTULAS VIVERO				
a) Adquisición insecticidas	l	2.5	\$ 150.00	\$ 375.00
b) Adquisición fungicida	kg	2	\$ 400.00	\$ 800.00
c) Aplicación agroquímicos	Jornal	36	\$ 200.00	\$ 7,200.00
VIII.- FERTILIZACIÓN				
a) Adquisición fertilizante	Kg	429	\$ 12.00	\$ 5,148.00
b) Aplicación fertilizante	Jornal	8	\$ 200.00	\$ 1,600.00
IX.- CONTROL FITOSANITARIO				
a) Adquisición insecticidas	L	9	\$ 450.00	\$ 4,050.00
b) Adquisición fungicida	Kg	4	\$ 400.00	\$ 1,600.00
c) Aplicación fungicida + insecticida	Jornal	18	\$ 200.00	\$ 3,600.00
d) Adquisición trampas "PET"	Trampa	2	\$3.50	\$ 7.00
e) Adquisición feromona	Sobre	7	\$ 80.00	\$ 560.00
f) Adquisición atrayente natural	Kg	12	\$ 18.00	\$ 216.00
g) Colocación trampa y cambio atrayentes	Jornal	3	\$ 200.00	\$ 600.00
X.- LABORES CULTURALES				
a) Riego pesado (incluye equipo, operación y energía)	Servicio	1	\$ 120,000.00	\$ 120,000.00
b) Adquisición herbicidas	L	15	\$ 250.00	\$ 3,750.00
c) Aplicación herbicidas	Jornal	23	\$ 200.00	\$ 4,600.00
d) Chapeo	Jornal	20	\$ 200.00	\$ 4,000.00
e) Cajeteo	Jornal	8	\$ 200.00	\$ 1,600.00
f) Despalape	Jornal	15	\$ 200.00	\$ 3,000.00
g) Adquisición cal	Kg	38	\$ 2.00	\$ 76.00
h) Aplicación cal	Jornal	6	\$ 200.00	\$ 1,200.00
i) Asesoría técnica especializada y administración	Servicio	1	\$ 18,837.00	\$ 18,837.00
TOTAL				\$ 332,780.60
Producción esperada de plantas híbridas: 4,796			Costo de producción/planta: \$70.00	



Vivir Mejor

www.gobiernofederal.gob.mx

www.sagarpa.gob.mx

www.inifap.gob.mx

inifap

Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias