

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA
Sistema Unificado de Información Institucional
Agencia de Servicios Agropecuarios de Horquetas de Sarapiquí

FITTACORI

Fundación para el Fomento y Promoción de la Investigación y
Transferencia de Tecnología Agropecuaria en Costa Rica

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

Centro de Biología Molecular

CONSIDERACIONES PARA EL MANEJO DE

SEMILLEROS Y VIVEROS DE PEJIBAYE PARA PALMITO

(BACIRIS GASIPALS)



ARTURO OLASO SOLÓRZANO MSc
Y ELENA CASTILLO HERNÁNDEZ MSc
2007

Arturo Olaso Solórzano MSc.
Gerente Programa Nacional de Palmito
Email: artolasol@yahoo.es
Teléfono: 232-1949

Elena Castillo Hernández MSc.
Investigadora
CIB-CEN (Centro de Biología Molecular)
Universidad de Costa Rica
Email: castillo.hernández@gmail.com

Consejo Editorial

Fernando Mojica Betancourt
Guadalupe Gutiérrez Mejía
Jorge Morales González
Nora Orias Montes
Daniel Zúñiga van der Laat
Guillermo Guzmán Díaz (Editor)

Aprobada su publicación en sesión N° 1 con fecha 25 de setiembre del 2007

631.521

O-42c Olaso, Arturo

Consideraciones para el manejo de semilleros
y viveros en pejibaye para palmito (*Bactris
gasipaes*) / Arturo Olaso, Elena Castillo - San José,
C. R.: MAG, 2007.

64 P.; 22 cms

ISBN 978-9968-877-23-7

BACTRIS GASIPAES 2. COSTA RICA 3.
CULTIVO. I. Ministerio de Agricultura y Ganadería.
II. Título.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	5
1. SELECCIÓN Y CURADO DE SEMILLA.....	7
1.1. Criterios de cosecha y selección	7
1.2. limpieza de la semilla	9
1.3. Desinfección de la semilla	10
2. MÉTODOS DE GERMINACIÓN.....	11
2.1. Establecimiento de semilleros o germinadores.....	11
2.2. Procedimientos para hacer semilleros.....	13
2.2.1 <i>Germinadores o Semilleros hechos en bandejas de madera u otro material</i>	13
2.2.2 <i>Germinadores o Semilleros hechos en eras directamente en el suelo.....</i>	14
2.2.3 <i>Germinadores o Semilleros hechos en sacos de yute.....</i>	17
2.2.4 <i>Germinadores o Semilleros hechos en bolsas plásticas</i>	17
2.3. Reajuste y germinación para semilla de calidad	18
2.4. Tipos de vivero.....	19
2.4.1 <i>Viveros en bolsas de polietileno</i>	20
2.4.2 <i>Viveros directo en eras</i>	23
3. COMBATE DE MALEZAS	26
4. COMBATE DE PLAGAS Y ENFERMEDADES	26
5. LA ETAPA DE TRASPLANTE.....	28
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.....	30

El presente documento tiene como finalidad transferir conocimiento y experiencias sobre el manejo de semilleros y el establecimiento de viveros de pejibaye para palmito. La información que se consigna fue obtenida por medio de la efectiva vinculación entre diversos agentes económicos de la agrocadena de palmito con el fin de homogenizar los criterios concernientes a las fases de cultivo previas al establecimiento de las plantaciones en el campo.



Introducción

En nuestro país, el cultivo de peji-baye para palmito ha sido una opción importante para pequeños y medianos productores debido, sobre todo, a que Costa Rica presenta condiciones adecuadas para el desarrollo de esta actividad, entre ellas se puede mencionar su condición agroclimática y los conocimientos tecnológicos generados para su producción.

La base de datos sistematizada y computarizada que estableció el sector agropecuario a través de la Gerencia del Programa Nacional Sectorial de Palmito, indica que es el cantón de Sarapiquí de la provincia de Heredia donde se encuentran establecidas la mayor cantidad de fincas de palmito. Algunas fueron sembradas desde 1974, lo cual las convierte en las más antiguas de América Latina y el mundo en lo que respecta a la especie *Bactris gasipaes*.

Además, este cantón se ha caracterizado históricamente por poseer la mayor concentración de productores y de áreas cultivadas de la actividad palmitera en Costa Rica; en el 2006 ya poseía el 52% del área nacional de palmito.

I. SELECCIÓN Y CURADO DE SEMILLA

Un elemento fundamental que incide en el éxito o fracaso de cualquier sistema de producción es la selección de la semilla. El desarrollo de una tecnología para obtener semilla de calidad se ha logrado mediante dos vías. La primera es a través de los profesionales establecidos en instituciones públicas y privadas; la segunda es a través de los productores clasificados como innovadores y que, de acuerdo a varios autores, constituyen aproximadamente el 1% ó 2% de la población total de productores.

La tecnología e información generada por los dos grupos mencionados anteriormente es transferida a los otros sistemas de producción, los cuales se clasifican en innovadores tempranos, innovadores tardíos y rezagados. En el campo, esta tecnología puede tener dos resultados: ser adoptada en su totalidad o ser modificada o adaptada a las condiciones particulares de cada finca.

1.1. CRITERIOS DE COSECHA Y SELECCIÓN

La cosecha de la semilla se realiza por lo general con cañas de bambú largas y delgadas que tienen en la punta un gancho, el cual se puede fabricar con madera o varilla de construcción. También puede tener una "chuza" o cuchillo afilado que permita cortar la fruta del árbol (foto 1). El largo de la varilla va a depender de la altura de los árboles que se utilizarán como fuente de semilla.

A nivel del suelo, para recibir la fruta que se cosecha, se emplean almohadones forrados o sacos de yute. Este método pretende que la fruta no reciba un gran impacto al chocar con la superficie del suelo, y evitar de esta manera daños y desprendimientos de frutos que dificulten su recolección.

De acuerdo con la Corporación Palmitera (COPASA) ubicada en Guácimo, para una adecuada obtención de semilla es necesaria la selección de árboles semilleros. Estos árboles deben poseer las siguientes características¹ (foto 2)

1 Para más detalles, consúltense el informe final de Castillo y Mora (2004).

- Ser muy productivos (más de 100 frutos por racimo).
- Plantas vigorosas y con hijos.
- Poseer abundancia de tallos.
- Ser de tallos gruesos.
- Producir palmitos de color blanco.
- No ser muy altos, pues de lo contrario disminuirán la producción.
- Estar libres de plagas y enfermedades.
- Producir fruta bien desarrollada y con madurez fisiológica completa para obtener una buena germinación (foto3).

En el 2004 Castillo y Mora del Centro de Investigación en Biología Celular y Molecular de la Universidad de Costa Rica, investigaron acerca de las huellas genéticas de ADN de plantas de pejibaye en todo el país (foto 4). Este trabajo ha permitido aumentar nuestro conocimiento acerca de la diversidad genética existente y disponible en nuestro país. En este sentido se espera que semillas provenientes de plantas con una amplia variabilidad genética posean una mayor capacidad de sobrevivir a diferentes condiciones ambientales y a la vez tengan una mayor tolerancia a plagas y enfermedades con el fin de conservar las plantaciones por un mayor tiempo.

Estos investigadores analizaron los recursos genéticos disponibles en el país por medio de marcadores moleculares para estudiar la variabilidad intrapoblacional del pejibaye regional, localizado en los bancos de germoplasma de centros de investigación (Estación Experimental Los Diamantes, en Guápiles, Pococí [BGP-UCR] y Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza [BGP-CATIE]) y en los cultivos de pejibaye en las cuatro principales regiones del país: Huetar-Norte (Guatuso), Huetar Atlántica (Guápiles), Central (Tucurrique, Puriscal) y Brunca (San Isidro del General, Osa).

En nuestro país los racimos maduros se recolectan principalmente en dos épocas de cosecha. La cosecha en época seca se da entre los meses de enero y abril, mientras que en la lluviosa ocurre de agosto a noviembre. Una vez cosechados, los racimos son llevados a un lugar previamente seleccionado, apropiado para el proceso de limpieza de la semilla, el cual debe estar

limpio y con acceso a agua potable. En este lugar se llevan a cabo una serie de etapas, las cuales deben seguirse paso a paso, y utilizar los tratamientos de acuerdo a las disposiciones establecidas por los expertos en este campo, con el fin de evitar pérdida de semilla por el ataque de hongos y otros patógenos (foto 5).

1.2. LIMPIEZA DE LA SEMILLA

Una vez que los racimos han sido cosechados y seleccionados, se procede con la de limpieza de la semilla, la cual consiste en la remoción total de la pulpa hasta dejar limpios los puntos de germinación. Esta etapa se puede realizar por diferentes procedimientos mecánicos:

- Los frutos de pejibaye se dejan dentro de un estañón con agua por un período de tres a cuatro días. Con esta labor se busca que el tejido carnoso (pulpa) se ablande y sea más fácil de eliminar (foto 6).
- Una vez que se logra ablandar la pulpa, se maja o pisotea para que el “coquito” o semilla se libere. Para facilitar esta tarea se pueden introducir los frutos en recipientes frágiles como por ejemplo sacos; sin embargo, debe tenerse el cuidado de no llenar por completo el recipiente, pues esto dificultaría la labor. Lo ideal es que se abarque entre un 50% y 60% de la capacidad del recipiente.
- Otro grupo de productores coloca los frutos en pisos de cemento o “planchés” para posteriormente pisotearlos y conseguir liberar la semilla.
- También se puede extraer la semilla partiendo el pejibaye a la mitad con un cuchillo. Este método es el más lento y por lo general se emplea cuando las cantidades de semilla son reducidas.

Cualquiera de los métodos descritos anteriormente se debe realizar en un lugar seco y bajo la sombra para evitar daños a la semilla. El desecho que se obtiene en esta fase puede ser

utilizado en la fabricación de alimentos para animales (aves, ganado y otros) mediante el ensilaje.

1.3. DESINFECCIÓN DE LA SEMILLA

Indistintamente del método empleado, una vez que se han extraído las semillas, estas se introducen dentro de un balde o estañón y se lavan bien. Algunos productores acostumbran a colocar arena con agua dentro de un recipiente con el fin de hacer movimientos giratorios con una paleta de madera o de otro material y, de esta manera, limpiar los coquitos de pejibaye de modo tal, que no les quede nada de pulpa. Con esto se reduce la posibilidad del ataque de hongos (Fotos 5 y 6).

Una vez que los coquitos están bien limpios se colocan en un recipiente cuyo tamaño dependerá de la cantidad. Este recipiente se llena de agua y se le agrega cloruro de sodio (sal). Por ejemplo, para un saco de semillas, se utiliza medio estañón de agua (100 litros) y de 1 a 2 kilos de sal. Una vez colocadas en el recipiente, se les deja en reposo por un período de 24 a 48 horas, aquellas que flotan deben ser eliminadas en su totalidad ya que no son viables. Con este procedimiento, se ha observado mayor rapidez y porcentaje de germinación.

Un grupo menor de productores, para realizar la desinfección de semilla, acostumbra recurrir a diversos productos químicos con el fin de protegerlas del ataque de hongos, entre los más empleados están los siguientes²:

- Benomyl (Benlate, Afungil, etc.) a razón de 54 gramos p.c. por 18 litros de agua.
- Clorotalonil (Daconil 2787) a razón de 54 gramos p.c. por 18 litros de agua.
- Mancozeb (Dithane M45, etc.) a razón de 72 gramos p.c. por 18 litros de agua.
- Carboxin (Vitavax) a razón de 30–45 gramos p.c. por 100 kg de semilla (foto 7).

2 Los agroquímicos mencionados en este documento aún no están registrados para ser utilizados en este cultivo.

El procedimiento empleado consiste en sumergir la semilla por 2 ó 3 horas en un recipiente cerrado que contenga uno o dos productos químicos en agua. En esta etapa se debe agitar bien la semilla dentro del recipiente lo más frecuentemente posible. Cabe mencionar que en este proceso, al utilizar productos químicos tóxicos, se requiere de todos los cuidados necesarios de protección como son el uso de guantes, anteojos, etc. Es necesario aclarar que el sistema que emplea el carboxín (Vitavax) como tratamiento de la semilla de pejibaye para palmito, a diferencia de los anteriores, puede ser colocado en agua así como puede ser espolvoreado sobre las mismas, las cuales deben estar limpias y secas. Este sistema consiste en colocarlas en un recipiente junto con el fungicida en polvo y agitar fuertemente para que la semilla se impregne. Para este método se puede emplear 15 gramos de carboxín por un 1 kilogramo de semilla.

El carboxín se puede mezclar con otro fungicida como es el caso de benomyl, cada uno a una dosis de 2 gramos p.c. por cada litro de agua. Las semillas se deben sumergir al menos durante 15 minutos en la mezcla. Lo anterior concuerda con las recomendaciones sugeridas por Vargas (2000) (foto 8).

Posteriormente utilizando guantes de hule, se sacan las semillas con la mano y se colocan a la sombra en un lugar aireado y limpio hasta que estén apenas húmedas. Cuando ya hayan perdido el brillo del agua se les puede pasar a la etapa de germinación.

2. MÉTODOS DE GERMINACIÓN

ESTABLECIMIENTO DE SEMILLEROS O GERMINADORES

En esta fase se pretende facilitar los mecanismos para una adecuada germinación de la semilla de pejibaye para palmito.

Debe tomarse en cuenta que la viabilidad como el porcentaje de germinación se ven afectados seriamente por la pérdida de humedad. Por tal razón para acopiar la semilla por largos períodos, la humedad debe mantenerse en un rango que oscile entre el 17,5% y el 18,5%, es decir, debe promediar un 18%.

Para saber si se obtendrá un conveniente porcentaje de germinación, es necesario medir el porcentaje de humedad (lo ideal es aproximadamente 18%). Para ello se toma una muestra representativa de los racimos cosechados. El cálculo de humedad se realiza en base seca (H.B.S.), y para obtenerlo se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{H.B.S.} = \text{PH} - \text{P.S.} / \text{P.S.} \times 100$$

Ideal HBS= +/- 18%

Donde P.H.= peso húmedo y P.S. = Peso seco.

La semilla se extiende sobre canastas o mallas metálicas con amplia ventilación hasta que se obtenga el peso adecuado.

Una vez que la semilla alcanza el peso adecuado, ésta puede ser almacenada en bolsas de polietileno transparentes y selladas; sin embargo, algunos productores emplean bolsas plásticas oscuras con aire en su interior y selladas con una banda de hule. Ambos tipos de bolsas son colocadas en estantes con una adecuada aireación y luminosidad (foto 9).

En caso que el almacenaje se vaya a prolongar por más de 2 meses es necesario poseer una habitación donde se controle la temperatura y la humedad, la primera debe oscilar entre los 20 y 22 °C mientras la segunda 18 a 20 %, de esta forma se puede mantener su viabilidad por mucho tiempo.

Una vez ajustada la humedad y curada la semilla, el siguiente paso es la confección de semilleros. Montoya en el año 2001 observó que los productores en Sarapiquí utilizan cuatro procedimientos diferentes para hacer semilleros (foto 10):

- Bandejas de madera
- Eras hechas directamente en el suelo
- Sacos de yute
- Bolsas plásticas

Por lo general, se ha observado que el proceso de germinación se inicia de 6 a 9 semanas después de haber colocado las semillas en el sustrato, esta etapa es muy susceptible a la temperatura y radiación solar (foto 11).

Una vez que la plántula ha brotado de la semilla, esta puede ser colocada en eras o bolsas plásticas. En este momento, se debe tener cuidado para no ocasionar la ruptura de raíces o el maltrato de la plúmula.

Indistintamente de si la semilla germinada es colocada en eras en el suelo o en bolsas plásticas, esta debe tener protección para que los rayos solares no la golpeen en forma directa. Esto se puede lograr por medio de la construcción de “techos” a los cuales se les puede poner hojas de palmeras, coco, musáceas u otras.

2.2. PROCEDIMIENTOS PARA HACER SEMILLEROS O GERMINADORES.

A continuación se describen los procesos para cada una de las cuatro formas diferentes de hacer semilleros o germinadores (bandejas de madera, eras en el suelo, sacos de yute y en bolsas plásticas).

2.2.1 GERMINADORES O SEMILLEROS HECHOS EN BANDEJAS DE MADERA U OTRO MATERIAL

Estas bandejas consisten en cajones cuyas dimensiones varían de acuerdo a la disponibilidad de madera; por lo general son de 1 a 1,2 metros de ancho por 4 a 5 metros de largo y 15 a 20 centímetros de altura.

A estos cajones se les coloca tierra suelta en un 95% y se terminan de llenar con una mezcla de 2 kilogramos de 10-30-10 ó 12-24-12, un saco de gallinaza y 4 sacos de aserrín blanco. Este último debe tener por lo menos un mes de haber sido aserrado.

En Brasil algunos productores utilizan germinadores de arena en el cultivo del palmito. En Costa Rica, y en especial en Sarapiquí, ya se ha iniciado la implementación de este tipo de germinador (foto 12).

Estos germinadores consisten en bandejas de 10 a 20 centímetros de altura. En su base se coloca arena gruesa de río

o una mezcla de arena y aserrín en una relación de 50% y 50% o 1:1. Las semillas se esparcen sobre la superficie a razón de 4 kilogramos por metro cuadrado (foto 13).

Una vez colocadas en la era, se procede a hacerles presión con las manos de modo tal que se entierren un poco. Posteriormente se cubren con aproximadamente 2 a 3 centímetros del sustrato empleado.

Estas bandejas deben ser cubiertas con un techo (hojas, sarán u otro) colocado a unos 50 centímetros del suelo. Luego deben regarse de día por medio. La germinación se inicia aproximadamente a partir del día 30, pero su duración dependerá de las condiciones que se le brinden a la era y las que se le hayan brindado a la semilla (foto 14).

2.2.2 GERMINADORES O SEMILLEROS HECHOS EN ERAS DIRECTAMENTE EN EL SUELO

Son las más empleadas por los productores. Deben reunir ciertas particularidades, las cuales se describen a continuación:

PREPARACIÓN DE ERAS

En primera instancia, se debe ser cuidadoso con la ubicación del lugar donde se van a construir las eras. Éste debe tener fuentes de agua cercanas de modo tal que facilite las labores de riego, debe ser de fácil acceso, de fácil vigilancia, protegido del viento, con buena exposición solar durante todo el día y cercano al lugar donde se va a realizar la siembra definitiva.

En segundo lugar, se deben considerar sus dimensiones. Estas deben facilitar labores de manejo, como drenaje, limpieza de malezas, fertilización, selección de plantas, identificación de plagas y enfermedades, etc. (foto 15)

En este sentido, las dimensiones que han dado mejores resultados son las siguientes: una altura de 15-50 centímetros y un ancho de 1,20 metros. El largo obviamente dependerá de la cantidad de semilla que se vaya a sembrar (foto 16).

Para una adecuada confección de la era se pueden seguir los siguientes pasos:

- Limpiar el lugar donde se establecerá la era asegurándose de eliminar piedras y residuos de plantas. Si el suelo es de textura arcillosa lo ideal es incorporar al suelo gallinaza o aserrín para mejorar la estructura del mismo.
- Colocar cuatro estacas de modo tal que se forme un rectángulo con las medidas señaladas anteriormente. Se tira una cuerda de modo tal que una las 4 estacas a una altura de 25 a 40 centímetros.
- Con la utilización de un pico y una pala se procede a desmenuzar el suelo hasta formar la era a la misma altura de la cuerda. A los lados se van construyendo canales de desagüe y la tira removida se aprovecha colocándola sobre la era. Por último con el uso de un rastrillo se termina de desmenuzar la tierra hasta que el suelo quede bien suelto con el fin de que las semillas broten normalmente. Al final de cada grupo de eras lo ideal es construir gavetas que consisten en hoyos más hondos que la profundidad de los canales de drenaje, esto se realiza con el fin de evitar la pérdida de suelo.

Por lo general, si el suelo es muy suelto, lo más aconsejable es ponerle espaldones. Estos pueden hacerse con bambú, troncos de musáceas (banano u otros), costillones de madera, madera redonda u otro material accesible para el productor, ya sea que lo tenga en su finca o exista en la periferia.

En promedio se requiere de 1 metro cuadrado para 500 semillas. De acuerdo con este criterio, para sembrar una hectárea se requiere construir una era con las siguientes dimensiones: 1 metro de ancho por 10 metros de largo, o en su defecto 1,20 metros de ancho por 8,34 metros de largo.

DESINFECCIÓN DE ERAS

A pesar de que la semilla se encuentra protegida con fungicidas para prevenir el ataque de hongos, es conveniente desinfectar la era antes de realizar la siembra sobre todo en terrenos que

antes fueron sembrados con otro tipo de cultivos, de esta forma se busca prevenir la presencia de malezas y hongos del suelo.

En los comercios, existe una gran gama de productos para la desinfección de suelo. Entre los más empleados por los productores de palmito están los siguientes:

- Carboxín (Vitavax) a razón de 60 gramos p.c./4 l de agua, esta dosis permite cubrir de un metro a un metro y medio cuadro de era.
- Dazonet (Basamid) a razón de 40 a 60 gramos p.c./4 l de agua, esta dosis permite abarcar un metro cuadrado de era.
- Metam sodio (Vapam), a razón de 100 cc p.c./4 l de agua, esta dosis cubre un metro cuadro de era.

Si el terreno no está húmedo algunos productores colocan, sobre la misma superficie donde aplicó el desinfectante de suelo, 2 galones de agua limpia, con el fin de que el producto baje más. Una vez aplicado el desinfectante de suelo, se puede cubrir la era con hojas que pueden ser de coco, banano o platanilla. Luego de que el producto ha sido aplicado, se debe esperar 8 días más para poder sembrar, excepto Basamid, pues requiere 15 días de espera (foto 17).

No obstante, se debe destacar que de acuerdo a la zona algunos productores de palmito no curan o desinfectan las eras, pues en algunas comunidades no se ha visto que el cultivo de palmito sea afectado.

DISTANCIA DE SIEMBRA EN EL SEMILLERO

Se debe considerar una distancia que permita la menor competencia por luz, agua y nutrientes, con el objetivo de que las plántulas alcancen un desarrollo adecuado.

Este proceso inicia con la confección de canales de aproximadamente 3 centímetros de profundidad en los que se colocan las semillas a una distancia de 3x3 centímetros. Una vez colocadas, se les pone una delgada capa de tierra y

la superficie se tapa con hojas de cocotero o musáceas como plátano, banano, planillas, coco o palmas (foto18).

Una vez iniciada la germinación de las simientes, la cobertura se va eliminando paulatinamente hasta el punto de dejarlas completamente expuestas al sol para no dificultar su desarrollo.

Este período puede durar entre 1 mes y 1,5 meses, la cantidad de tiempo va a depender del manejo que se le brinde. Entre mejores sean las condiciones que se le brinden a la planta, el tiempo será menor. Por lo general, las plantas se dejan hasta que tengan dos hojas.

2.2.3 GERMINADORES O SEMILLEROS HECHOS EN SACOS DE YUTE

Normalmente, para hacer este tipo de semilleros, se coloca aserrín de maderas blancas (el cual al proceder de maderas blancas puede estar recién aserrado o viejo); previamente humedecido de tal forma que, cuando se coloca un poco de este material en la mano y se le ejerce presión, debe salir un mínimo de agua entre los dedos, o sea, el aserrín no debe estar mojado sino simplemente húmedo, pues de otro modo el porcentaje de germinación se reduce.

Una vez regulada la humedad del sustrato, se procede a introducir semillas de modo tal que estas queden distribuidas dentro del saco. La cantidad dependerá del tamaño del costal. Una vez colocadas todas las semillas, el costal se cierra y se almacena en un lugar fresco (foto 19).

2.2.4 GERMINADORES O SEMILLEROS HECHOS EN BOLSAS PLÁSTICAS

La otra opción que existe en este momento para hacer semilleros o germinadores, es la utilización de bolsas plásticas transparentes, las cuales poseen una capacidad que ronda las 500 a 1000 semillas por unidad.

Como se menciona anteriormente posterior a que las semillas son oreadas cambiado de un color brillante a uno opaco, se colocan en la bolsa plástica, la cual debe poseer un espacio

de aire para su cierre final. La eficiencia de este método radica en conservar una humedad adecuada, ya que de lo contrario pueden promoverse pudriciones por la presencia de hongos o bien no germinar.

Se debe tener el cuidado de introducir la bolsa que posee las semillas dentro de otra, la cual también debe de quedar bien cerrada, bajo este método se espera que las semillas germinen entre 1 y 3 meses después de colocadas.

En este procedimiento, la humedad que posea la semilla es relevante para reducir la pérdida; pues la semilla no posee ningún sustrato dentro de la bolsa, por eso, hay que utilizar las recomendaciones de ajuste de humedad dadas anteriormente.

Al igual que en otros métodos, cabe mencionar que la germinación dentro de la bolsa no es uniforme, debido a que depende de la temperatura y humedad del lugar.

Las bolsas se deben revisar periódicamente para controlar la presencia de algún posible daño por hongos, ratas, cucarachas a las semillas o la bolsa. Si se observa algún daño por hongos en alguna semilla se debe eliminar.

Por otra parte se debe considerar que las plántulas son muy susceptibles al cambio del ambiente, lo que hace necesario la construcción de algún tipo de cobertura (techos) para regular la luminosidad del sitio donde serán trasladadas las plántulas a su siguiente etapa (vivero). Estas recomendaciones concuerdan con las consignadas por Vargas (2000).

Las plántulas se deben sacar cuando tengan la primera o segunda hoja formada; Días antes del trasplante las bolsas deben ser colocadas en un lugar donde se pueda graduar la cantidad de luz que les de directamente, con este proceso se pretende que las plantas se vayan preparando gradualmente para ser colocadas en los viveros.

2.3. REAJUSTE Y GERMINACIÓN PARA SEMILLA DE CALIDAD

Si la semilla se ha mantenido almacenada a una humedad de 18%, para lograr un porcentaje alto de germinación, se debe llevar la humedad de las semillas a un 22%. Eso se logra por medio

de la inmersión durante siete días en tanques llenos de agua sin residuos de agroquímicos. Es necesario cambiar diariamente el agua para evitar contaminantes y permitir la oxigenación de la semilla. Al terminar este período de remojo, la semilla debe ser tratada con funguicidas para evitar ataque de hongos. Luego se extiende sobre mallas metálicas para regular su humedad. Una vez obtenido el 22% de humedad ($HBS = PH - PS/PS \times 100$), se colocan en bolsas plásticas oscuras con aire en su interior, se amarran con una banda de hule y se ubican en estantes oscuros a temperatura ambiente. Cada semana se revisan las bolsas para extraer la semilla germinada y se procede a la siembra colocando el embrión en los viveros.

Una vez concluida la etapa de semillero, se da inicio a la del vivero, la cual es la fase previa para el establecimiento definitivo de la plantación (foto 20).

2.4. TIPOS DE VIVERO

El vivero es el área donde se concentran plantas para resguardarlas de malezas, plagas y enfermedades, hasta que alcancen un tamaño adecuado para competir eficientemente y eficazmente en el sitio donde se ubiquen en forma permanente; cabe mencionar que esta práctica permite hacer una preselección de las plantas más vigorosas y por ende un mayor éxito del proyecto.

Esta etapa del cultivo puede abarcar el período de semillero y almácigo, de esta forma se puede utilizar el semillero para que también sirva de almácigo, de manera que las semillas se colocan a germinar y luego se desarrollan en el mismo lugar, para después proceder al trasplante en la plantación definitiva. Los viveros son importantes porque representan la primera fase del cultivo de la palma. Existe una relación directa entre el desarrollo de las plantas en el vivero, su crecimiento, su productividad y precocidad en el campo sobre todo durante los primeros años.

El manejo que se le proporcione al vivero influye en la duración del período improductivo, en los rendimientos y los costos de mantenimiento. La etapa de vivero se puede realizar de

dos formas diferentes: con plantas sembradas en bolsas de polietileno o en eras en suelo. A continuación se describen ambos sistemas:

2.4.1 VIVEROS EN BOLSAS DE POLIETILENO

Este sistema favorece el crecimiento de las plantas después del trasplante pues las raíces no sufren maltrato, debido a ello es el método más confiable para realizar un almácigo, sin embargo se debe pensar que el costo de las bolsas lo hace más caro que el de eras.

Las plántulas son trasladadas del semillero al vivero para lo cual se pueden seguir los siguientes pasos:

- Llenado de las bolsas con el sustrato.
- Sacar las plantas del semillero removiendo un poco del suelo para evitar que las raíces se dañen.
- Hacer huecos en el centro de la bolsa por medio del uso de una estaca u otro material, posterior a la hechura de huecos se colocan las plantas teniendo en consideración que se debe aprisionar el suelo sin dañar la planta.
- Coloque el fertilizante alrededor de la planta teniendo el cuidado de que no entre en contacto directo con la planta.
- Las bolsas se deben colocar en hileras dobles de forma tal que entre cada una de ellas se deja un espacio de 30 centímetros para facilitar las labores del cultivo.

No hay que olvidar que se debe reducir al mínimo el estrés de las plántulas. Además, es conveniente que el suelo de la bolsa esté húmedo en el momento de la siembra.

El tamaño de la bolsa plástica negra varía de 15 a 20 centímetros de ancho por 25 a 28 centímetros de alto. La selección de la bolsa va a incidir directamente en el tiempo que la planta inicie la cosecha. El tipo de bolsa que se busca en la actualidad es ancha y corta, con perforaciones en la parte intermedia e inferior para facilitar el drenaje y el adecuado desarrollo de raíces y del follaje (foto 21).

Entre mejor se desarrolle la nueva planta, debido a un mejor equilibrio entre raíces y hojas, menor será el período a cosecha. Así, se ha logrado rebajar períodos de hasta 24 meses en la primera corta, a 14 meses, y en condiciones muy buenas de desarrollo se han logrado incluso 12 meses.

Además, el manejo agronómico es vital una vez transplantada la semilla germinada, hay que tomar en cuenta las características físicas y químicas del suelo, los drenajes, la fertilización, el combate de malezas y la presencia de plagas y enfermedades, entre otros.

Las bolsas pueden ser llenadas con distintos sustratos entre los más utilizados están:

- Solamente tierra suelta y fértil
- Mezcla de tierra con aserrín en un relación 3:1
- Tres sacos de tierra con un saco de aserrín y agregar 1,5 kg de fertilizante (10-30-10; 12-24-12; 12-30-8)

La relación que ha dado mejores resultados es 3/4 partes de tierra y 1/4 parte de estiércol o sea 3:1, o compuesto orgánico previamente madurado. En el caso de que se utilice gallinaza, se debe reducir a la mitad la cantidad de estiércol recomendado. Otro aspecto por considerar es que la tierra no debe ser ni muy arcillosa ni arenosa, pues esto afectaría la velocidad de filtración del agua.

Una persona está en capacidad de llenar entre 150 y 250 bolsas por hora siempre y cuando tenga todos los materiales y equipos listos en el área de trabajo.

Dentro de la fase de llenado de bolsas es preciso contar con: un equipo de riego, pues estas plantas son muy susceptibles al estrés hídrico, una zaranda, la cual permite aflojar la tierra y cualquier otro tipo de sustrato, una pala para facilitar la mezcla de los materiales y una cuchara que permita colocar el sustrato en cada bolsa en el menor tiempo posible.

El período de duración de las plantas en el vivero puede variar de **5 a 6 meses**, todo depende de su desarrollo, el cual se

ve muy influido por la frecuencia de lluvias, es por esta razón que se recomienda la instalación del equipo de riego. Cuando tengan **3 ó 5 hojas**, o entre **25 y 35 centímetros de altura** y un abultamiento en el pie de la planta denominado como “cebolla” se trasplantan al campo (foto 22).

Un factor que debe ser considerado es el nutricional, el cual depende de la fertilidad del suelo que se utilice. Cualquier recomendación al respecto sería improcedente porque podría causar en algunos viveros deficiencias y en otros excesos. Generalmente, los programas de fertilización de viveros se fundamentan en la aplicación de los nutrientes primarios (N, P, K).

Otros elementos son utilizados únicamente cuando se observan síntomas de deficiencia. Por lo tanto, es importante tener cierta flexibilidad a la hora de implementar un programa de fertilización.

Cuadro 1. Programa de fertilización en un vivero.

PERIODO	FERTILIZANTE	DOSIS
En el primer mes	10-30-10 ó 12-24-12	5 gramos por planta
En el segundo mes.	Carbonato de calcio	5 gramos por planta
Cada 15 días o mensual	Abono foliar	60 gramos por bomba de 18 litros.
En el tercer mes.	Nitrato de Amonio o Sulfato de Amonio (nutran, urea o magnesamón)	5 gramos por planta.

COMO APLICAR EL FERTILIZANTE EN EL ALMÁCIGO CORRECTAMENTE.

Uno de los factores a considerar debe ser la ubicación del fertilizante, pues si se coloca mal puede provocar serios daños, a continuación se enumera una serie de pasos a seguir:

- Si la planta fue sembrada en bolsa se debe tomar la cantidad de fertilizante recomendado con la mano, utilizando guantes.
- Distribuirlo uniformemente alrededor de la planta en la bolsa.
- Si es necesario, realizar un riego suave, para permitir que el fertilizante se deshaga y baje a la zona de las raíces de la planta.
- Si la planta se siembra en eras, realice la primera fertilización antes de sembrarlas, distribuyendo la cantidad de fertilizante recomendado al voleo sobre la era y luego incorpórelo con la ayuda de un rastillo.
- Las fertilizaciones siguientes hágalas distribuyendo una banda del fertilizante a lo largo de la hilera, a un lado de la planta, para prevenir que esta entre en contacto con el mismo.
- Una vez que la planta tenga al menos 2 hojas verdaderas atomizar con abono foliar cada 15 días o una vez al mes, de acuerdo al cuadro 1 (foto 23)
- Lleve a cabo un riego suave, para que el fertilizante se diluya, si es preciso.

2.4.2 VIVERO DIRECTO EN ERAS

Este tipo de vivero se construye con eras similares a las del semillero en eras; no obstante, cabe mencionar que, si la fertilidad del suelo no es muy alta, esta se puede mejorar aplicando fuentes orgánicas y químicas. Por ejemplo, para una era de 1 metro por 10 metros, se puede aplicar 2 kilogramos de 10-30-10 ó 12-24-12, un saco de gallinaza y 4 sacos de aserrín blanco que tenga, por lo menos, un mes de haberse aserrado.

Nuevamente, al igual que en el semillero, es conveniente desinfectar las eras antes de sembrar, con los productos citados anteriormente. Sin embargo, la mayoría de productores no lo hacen, pues, a la fecha, no se ha presentado ningún problema, ya que las plantas de palmito han sido tolerantes a las condiciones presentadas en los sustratos empleados.

En este sistema las semillas se pueden poner a brotar en una era, pero a diferencia del semillero común, las semillas se siembran a una distancia mayor entre sí, con el fin de que esas plantas se desarrollen en esa misma área hasta el momento de ser llevadas a la plantación definitiva. Este sistema tiene la ventaja de que solamente hay que elaborar una era desde que se establece el semillero hasta la siembra definitiva de las plantas en el campo, lo cual constituye un ahorro de tiempo e insumos.

Cuando las plantas del vivero son extraídas para ser pasadas al campo definitivo, se procura que lleven la mayor cantidad de tierra posible, o sea, deben sacarse en adobe.

La distancia entre hileras y plantas juega un papel importante para lograr esta condición, pues lo que se busca es que la distancia entre plantas facilite la penetración de una paleta pequeña, que no cause mucho daño a las raíces y permita la obtención de las plantas más fuertes y con una mayor capacidad de adaptación.

Estas características mencionadas anteriormente permite un adecuado desarrollo de forma tal que, al compararlo con el que se obtiene en bolsa plástica, es muy poca la diferencia.

DISTANCIAS DE SIEMBRA EN EL VIVERO EN ERAS

La distancia de siembra que se seleccione tendrá una relación directa con el desarrollo de las plántulas en el campo. Entre más plantas con suficiente adobe (raíces con tierra alrededor), menor será la pérdida de raíces y más la similitud con los resultados que se alcanzan a través del método de vivero en bolsa (foto 24).

Otro elemento por considerar es la fertilidad del suelo, pues esta incide directamente en el desarrollo de la planta, de ahí que si

la fertilidad es muy alta, se aconseja recurrir a parámetros o distancias de siembra mayores.

En lo que respecta a las distancias de siembra, se han logrado convenientes resultados con espacios que oscilan entre los 10 y 15 centímetros entre plantas y los 20 y 25 centímetros entre hileras (foto 25).

En cuanto a costos, la utilización de la bolsa plástica requiere de la compra y utilización de mayor cantidad de materiales, equipo y tiempo, lo cual incide directamente en el precio final.

La principal ventaja que presenta la utilización de la bolsa plástica, es que las plantas pierden muy poca raíz en comparación con el método de raíz desnuda, y en consecuencia una menor pérdida de plantas en el campo.

Hoy en día, algunos viveros son hechos en eras, pero, a la hora de arrancar las plantas, se tiene el cuidado de que esta lleve adobe. Este factor dio como resultado una menor pérdida de plantas y, por ende, un resultado más semejante al que se obtiene cuando se emplean bolsas plásticas (foto 26).

Un elemento fundamental que se debe considerar a la hora del trasplante ya que perturba a todas las plantas indistintamente de la técnica empleada, son las condiciones climáticas. Por esta razón, uno de los aspectos que deben considerarse cuidadosamente, es la época del año para efectuar dicha labor. Debe procurarse que exista el menor riesgo de sequía, pues, de lo contrario, habría que utilizar el riego, lo cual encarecería los costos, y en el caso de no poder contar con este recurso, el porcentaje de plantas perdidas se incrementaría considerablemente.

Es importante considerar también la aplicación de azúcar al 10% sobre las plantas que se desean trasplantar, con el fin de reducir la pérdida de agua por evapotranspiración, esto repercutirá en un menor porcentaje de plantas perdidas.

Las plantas deben permanecer en el vivero entre 4 y 5 meses. Este período se puede acortar o prolongar dependiendo del manejo que se le dé. Lo óptimo es mantener las plantas en vivero hasta que **tengan entre 3 ó 4 hojas** y aproximadamente unos **20 ó 25 centímetros de altura** (foto 27).

En el momento de seleccionar las plantas para su trasplante definitivo es de suma importancia considerar un abultamiento en la base del tallo de cada planta. Entre más se dé esta condición, menor será la cantidad de plantas dobladas en el campo y por ende menor la susceptibilidad a los cambios bruscos de temperatura, humedad y precipitación.

3. COMBATE DE MALEZAS

Una vez que ha dado inicio el traslado de las plantas de la etapa de semillero al vivero, es preciso implantar un programa de combate de malezas, tanto en viveros hechos directo en eras del suelo como en bolsas de polietileno, mediante algún tipo de cobertura (aserrín entre otros).

Por lo general a nivel de semillero y vivero el método más empleado es el manual el cual consiste en la eliminación de malezas ya sea con cuchillos de suelo u otra herramienta diseñada para tal fin.

Es preferible utilizar un herbicida preemergente antes de sembrar las plantas lo cual asegura un buen control durante los primeros meses.

4. COMBATE DE PLAGAS Y ENFERMEDADES³

Para el combate de las enfermedades en pejiballe para palmito, lo más recomendable es manejar las plántulas de tal forma que las incidencias de patógenos se reduzcan al mínimo o en grado tal que se pueda convivir con la enfermedad. Esto incluye un excelente manejo de la fertilización, de la humedad del suelo por medio del uso de drenajes, curvas de nivel y protección de daños a las plantas entre otros. Como última alternativa es el uso del método químico, para lo cual se pueden usar fungicidas o bactericidas.

En los semilleros y viveros las enfermedades a nivel de follaje son normales; sin embargo, se vuelven significativas cuando las plantas poseen sombra y en el momento del trasplante se

3 Los agroquímicos mencionados en este documento aún no están registrados para ser utilizados en este cultivo.

presenta una época de mucha luminosidad y altas temperaturas lo que favorece la pérdida de plántulas; de igual forma la falta de drenajes también afectan el normal desarrollo de las plántulas de palmito (foto 28).

A nivel de semillero y vivero las principales enfermedades reportadas son:

- La enfermedad que más se ha detectado a nivel de vivero es la antracnosis o mancha negra, causada por el hongo ***Colletotrichum sp***; para su combate los productores han utilizado fungicidas como el Clorotalonil (a razón de 3.5 g/l) o Mancozeb (a razón de 2.5 g/l) alternados y en mezcla con algunos abonos foliares.
- Otra enfermedad que se ha observado es la conocida como mancha amarilla (***Pestalotiopsis sp***), se caracteriza por ser manchas amarillas ovalada de aspecto acuoso y que con el tiempo se necrosa y se vuelven pardo oscuras.
- Mancha de anillo (***Dreschiera incurvata***), son manchas redondas café oscuro con el centro claro y halo clorótico. La lesión se delimita por un tejido corchoso en forma de anillo y en el envés se presenta un moho negro de apariencia carbonosa. La severidad de la enfermedad esta muy relacionada con desbalances nutricionales por exceso de nitrógeno y falta de potasio. Se ha combatido con Benomyl (a razón de 250 g/200 l de agua) o Mancozeb (a razón de 1 kg/200 l de agua).
- Vena corchosa o raíz corchosa (***Fusarium moniliforme*** y ***Thielaviopsis sp***), este hongo ataca las venas de los folíolos de la candela que la hace corchosa y dura por lo que la hoja no abre bien y se queda pequeña; a nivel de raíz el daño se localiza en las raíces secundarias y terciarias de la planta, las cuales presentan un aspecto corchoso, amarillento o rojizo, amuñonado y anormalmente engrosado, en casos muy severos las raíces pueden mostrar pudriciones rojizas o negras. Generalmente se asocia con lotes que presentan exceso de humedad, suelos arcillosos y compactos, pH ácidos entre otros. Cuando el daño es a nivel de raíces su control es totalmente cultural, el cual consiste en el uso de drenajes.

Algunos consejos para la identificación de las enfermedades.

Como punto de partida se debe pensar que una planta enferma es aquella que muestra un desarrollo anormal y que este se debe por lo general a la presencia de un organismo extraño, hasta el punto de producir una manifestación visible típica de cada enfermedad conocida como síntoma.

Es así como para detectar las enfermedades en el momento oportuno, es necesario vigilar periódicamente el semillero o vivero con el fin de descubrir cualquier síntoma o anomalía. Para lo cual se podrían seguir los siguientes pasos o etapas:

- Recorrer el área de semillero o vivero procurando identificar algún síntoma anormal en las plántulas, puede ser: escaso crecimiento, coloración amarillenta, manchas en hojas o tallos entre otras.
- No perder de vista los síntomas que manifiestan las plántulas y tratar de asociarlas con algunas de las enfermedades descritas anteriormente.
- En el caso de que existiese en el vivero un área en la que haya bastantes plantas afectadas por ataque de enfermedades, lo más aconsejable es enviar una muestra al laboratorio y con base al resultado aplicar el producto que corresponda para solucionar el problema.

Si aparece algún insecto en poca escala (entre 1 o 2% de las plantas afectadas), lo ideal es controlarlo de forma manual, pues el empleo de los insecticidas se aconseja solamente si el ataque es muy severo

Las plagas que eventualmente se presentan dependen exclusivamente de donde el vivero sea establecido. Es así como en algunos lugares una de las principales plagas la constituyen las ratas que atacan los bulbos basales de la planta, para prevenir su presencia se aconseja tener limpios los alrededores del vivero o semillero.

5. LA ETAPA DE TRASPLANTE

Consiste en trasladar las plantas del almácigo o vivero al área definitiva en el campo, para un adecuado trasplante existen varias consideraciones que se deben de tomar en cuenta para evitar la pérdida de plantas, entre ellos se encuentran:

- Realizar el trasplante cuando las plantas hayan permanecido en la etapa de vivero por un período de entre 5 a 6 meses cuando es en bolsa y de 4 a 5 meses cuando proceda de era en el suelo.
- Considerar que el trasplante se debe realizar en días nublados, preferiblemente lluviosos o en horas de la tarde para que la planta no pierda agua fácilmente.
- No realizar el trasplante en la época seca sino se cuenta con un sistema de riego.
- Si las plantas están sembradas en eras en el suelo se debe considerar que la misma debe de estar bien húmeda, en el momento de sacar las plantas se debe enterrar un palín profundamente para no dañar las raíces.
- Nunca se debe jalar las plantas pues se podrían dañar tanto las raíces como las hojas y el tallo irreparablemente.
- Si las plantas están sembradas en bolsas, únicamente rompa la bolsa. Bajo este sistema se evita el riesgo de dañar las raíces, pero las bolsas plásticas deben ser recolectadas pues estas dañan el ambiente; esta acción es exigida para realizar “Buenas Practicas Agrícolas”.
- Realizar atomizaciones con agua de azúcar a las plantas para evitar la deshidratación. Debe realizarse una atomización el día antes del trasplante y otra el mismo día, antes de realizarlo. Se debe poner 0.5 kilogramos (1 libra) de azúcar más dos cucharadas de sal en 16 litros de agua.

- Coloque las plantas a la sombra y tenga el cuidado de atomizarlas con el agua de azúcar nuevamente antes de sembrarlas.
- Es conveniente dejar unas plantas en el vivero para reponer las plantas que se pierden.
- Un mes después recorra la plantación y observe cuantas plantas debe reponer (foto 30).



FOTOGRAFIAS





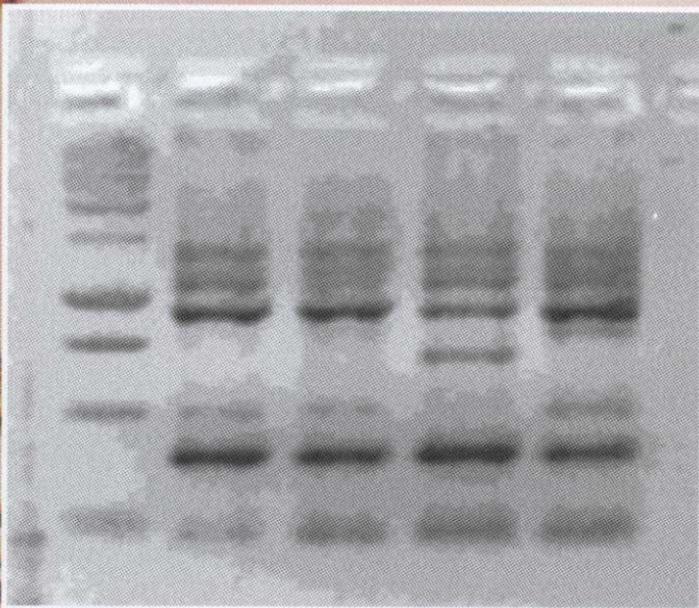
Fotografía 1. Instrumento para recolección de la fruta de peji-balle para palmito.



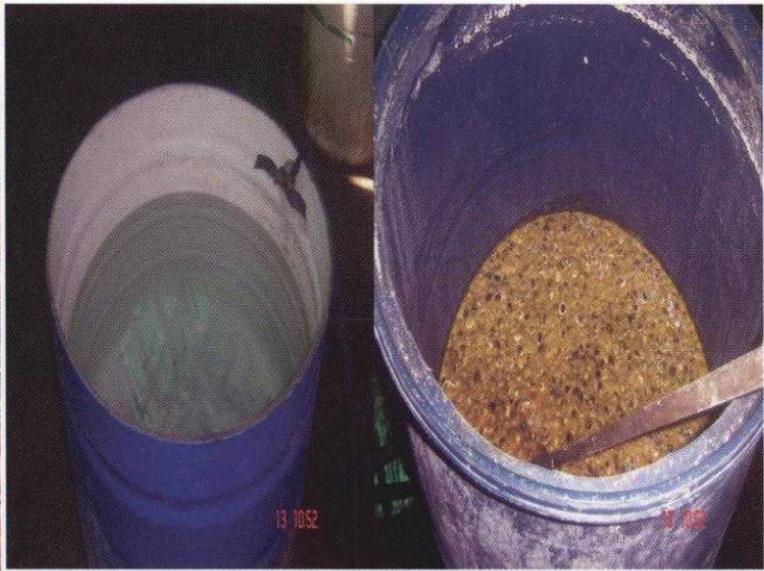
Fotografía 2. Banco de Germoplasma de pejiballe para palmito. Copasa SA (Guácimo, Limón, Costa Rica)



Fotografía 3. Planta adulta de peyiballe



Fotografía 4. Patrones moleculares de plantas de peyiballe (Elena Castillo, UCR).



Fotografía 5. Colocación de semillas en el estañón para eliminar la pulpa.



Fotografía 6. Limpieza de semillas de pejiballe para palmito para prevenir el ataque de hongos y otros patógenos.

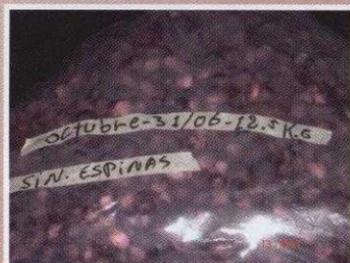


Fotografía 7. Curado de semilla con productos químicos.

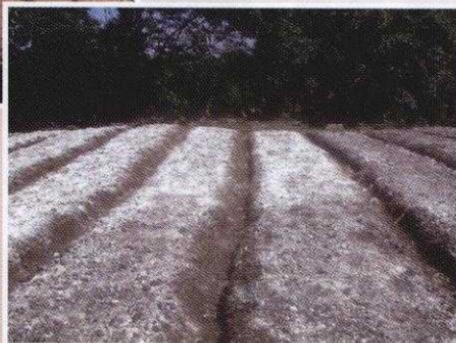




Fotografía 8. Semilla curada con Carboxin (Vitavax) y preparada para su almacenamiento.



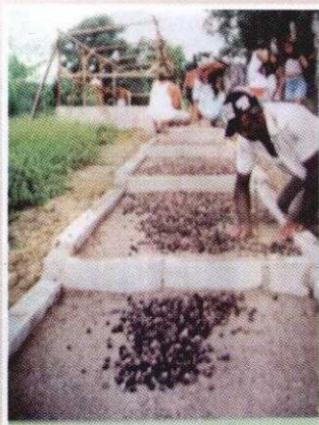
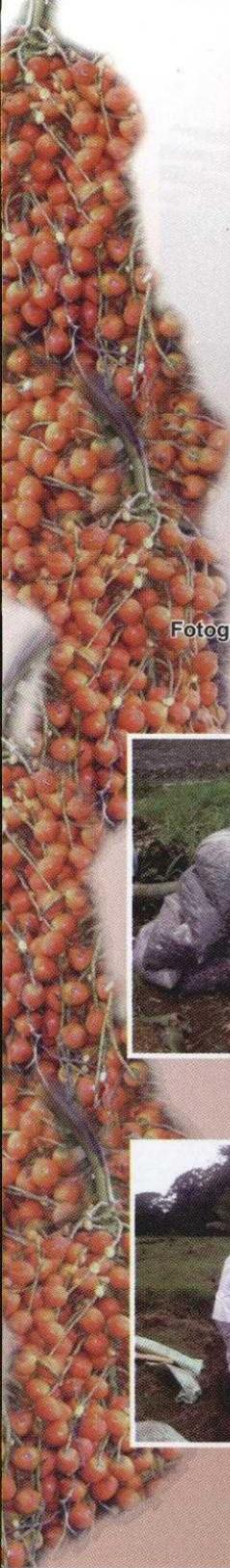
Fotografía 9. Almacenamiento de semilla de pejiballe para palmito en bolsa de polietileno transparente.



Fotografía 10. Formas diferentes de hacer semilleros.



Fotografía 11. Fases de desarrollo del embrión.



Fotografia 12. Germinadores de arena (Vianna, Carvalho y Montero; CATI, Sao Paulo)



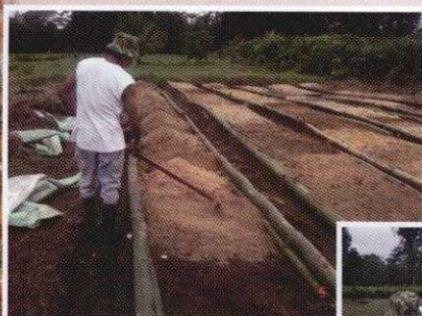


Figura 13. Distribución, tapado germinación y riego de semillas de pejiballe para palmito en un germinador de aserrín.



Figura 14. Era con techo de hojas de coco



Fotografía 15. Acúmulo de agua en un vivero tipo bolsa y a su alternativa de solución (drenajes).



Fotografía 16. Etapas para la preparación de germinadores tipo era.



Fotografía 17. Era tapada con hojas de coco.



Fotografía 18. Era rayada para riego de semilla y posteriormente tapada con hojas.



Fotografía 19. Semillas cubiertas con aserrín.



Fotografía 20. Etapas para la preparación de vivero con aserrín.



Fotografía 21. Vivero tipo bolsa de polietileno negro, Estación Experimental Los Diamantes. Guápiles, Limón, Costa Rica.



Fotografía 22. Vivero tipo era, plantas listas para trasplante.



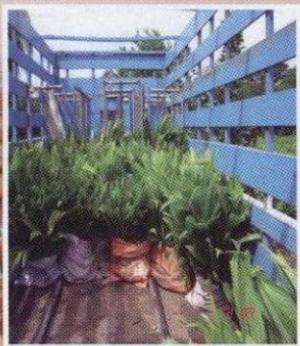
Fotografía 23. Aplicación de abono foliar



Fotografía 24. Fases para el establecimiento de un Vivero tipo cuyas plántulas serán transplantadas en adobe (raíz con tierra)



Fotografía 25. Era rayada para riego de semilla y germinación.



Fotografía 27. Transporte de plántulas bajo el sistema de vivero directo en eras a raíz desnuda (raíz sin suelo).



Fotografía 28 Planta con ataque de bacteriosis



Fotografía 29 Despulpadora



Fotografía 30. Distribución de vivero en bolsa de polietileno negro

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- BOVI, M. L. A. 1995. *Palmito pupunha – Informacoes técnicas para o cultivo*. Campinas: IAC.
- CASTILLO, E. 2004. “Recursos filogenéticos para resiembra en pejibaye para palmito”. En: *Primer foro-taller sobre plagas y enfermedades en el cultivo de palmito*. Pococí, Costa Rica: Comisión plagas en palmito.
- CHUMBIMUNE, R. 1995. *Selección y procesamiento de la semilla del Pijuayo*. Folleto núm. 1–95. Iquitos, Perú: Instituto Nacional de Investigación Agraria.
- DELGADO, J. 2004. Comunicación Verbal.
- FIGUEREDO, A.; Tessmann, D.; Chaimsohn; Correa, C.; Kalil, A.; Maciel, E.; Damin, H. 2001. *I reuniao tecnica do prometo “palmito de pupunha: uma alternative para o aproveitamiento de areas abandonadas e/ou degradadas da mata atlantica”*. EMBRAPA.
- HERRERA, J. 1997. “La germinación de la semilla de pejibaye (*Bactris gasipaes*)”. En: *Cultivo del pejiballe para palmito*. Primer Curso Internacional. San José, Costa Rica: Universidad de Costa Rica.
- MONTOYA, J. 2001. *Informe experiencia laboral sobre el manejo del cultivo de pejibaye para palmito (Bactris gasipaes HBK) en el cantón de Sarapiquí, Costa Rica*. Tesis de bachillerato. Instituto Tecnológico de Costa Rica, Sede Regional Santa Clara, San Carlos.
- NOGUERA, O. L. Pupunha. 1995. Brasilia: EMBRAPA – SPI (colecáo platanar).
- VARGAS, A. 2000. *La palmera de pejibaye (Bactris gasipaes K.) y su cultivo en Costa Rica para la obtención de palmito*. CORBANA.
- VIANNA, R.; Carvalho, R.; Montero, S. 1998. *O palmito pupunha, do planto á colheita*. Sao Paulo: CATI.

