

UNIDAD DE RECURSOS GENETICOS CATIE/GTZ

Turrialba, Costa Rica



Jorge A. Morera M.

Turrialba, 1982

CONTENIDO

| | |
|---|-------|
| Contenido | ii |
| Introducción | 1 |
| Importancia Económica | 1-2 |
| Origen | 2 |
| Variedades | 2-4 |
| Descripción Botánica | 4-5 |
| Usos | 5-6 |
| Propagación por semilla (sexual) | 6-7 |
| Semillero | 7-11 |
| Cuidado del Vivero | 11 |
| Trasplante | 11-12 |
| Propagación asexual | 12-14 |
| Control de Malezas | 15 |
| Distancias de Siembra | 16 |
| Suelos | 16-17 |
| Fertilización | 17-18 |
| Riego | 18 |
| Poda | 18-19 |
| Plagas y Enfermedades | 19-20 |
| Cosecha | 20-21 |
| Costos de Establecimiento y Operación por hectárea de Zapote. | 22 |
| Literatura citada | 23-24 |

EL ZAPOTE
Pouteria sapota (Jacq.) Merr.

INTRODUCCION

Antes del descubrimiento de América, el zapote mamey se presentaba como una de las más importantes y codiciadas frutas del indio americano. Se mencionaba en la literatura que esta fruta en su tiempo sirvió como fuente de alimento a los soldados de Hernando Cortés, durante la marcha que emprendieron de Ciudad de México a Honduras en 1524.

Existen varias razones para llamar la atención sobre esta fruta, incluyendo la apatía de mucha gente hacia nuevas frutas o vegetales creyéndose que esta fruta necesita mucho tiempo para producir, la falta de conocimiento respecto a los métodos de propagación y la carencia de información acerca de las prácticas culturales usadas en este cultivo.

IMPORTANCIA ECONOMICA

El zapote mamey es una de las mejores frutas del hemisferio occidental y aún una de las que es relativamente desconocida.

A Florida ha sido introducida y sembrada probablemente desde hace 100 años.

Debido a que la alta población existente en Florida es de origen Cubano, esta fruta ha adquirido un valor fabuloso de \$3.00 o más por libra de fruta; y no es para menos porque para un cubano no hay otra fruta que Dios creara comparada con el mamey.

La literatura menciona que una planta injertada de mamey en Florida cuesta hasta \$45.00, una pequeña caja de semillas de mamey zapote se adquiere a un valor de \$6.00, y cuando se sabe que un árbol es capaz de producir en su máximo pico de producción entre 2000 y 4000 frutos, vemos que este cultivo es de una alta rentabilidad para el trópico americano.

Además, en este momento para los países centroamericanos no existen patrones específicos de control de calidad para la exportación; a excepción del contenido de fibras, buen tamaño, sabor dulce color rojo o por lo menos presente un rosado.

Esta deliciosa fruta presenta un alto valor nutritivo ignorado por la mayoría del público. Así tenemos que por cada 100 g. de porción comestible del mamey zapote, hay 67,5 g de agua, 26,98 g de carbohidratos, 1,41 g de proteína, 0,74 g de fibras y 1,32 g de cenizas.

El contenido de minerales es: 46,7 mg de calcio; 22,9 mg de fósforo; 1,574 mg de niacina y 18,4 mg de ácido ascórbico.

ORIGEN

El mamey zapote (Pouteria sapota) es originario de las tierras bajas de América Central, crece de preferencia en forma silvestre desde el nivel del mar hasta más o menos 1000 metros de altura. De esta región se extendió al Caribe, América del Sur, Hawii y las Filipinas. Se considera que los españoles contribuyeron a las dispersión.

El nombre de "mamey", "mamey colorado" o "mamey zapote" se originó de una confusión con el árbol del mamey (Mammea americana L.) La capa externa de ambos frutos se parecen y su color interno es más o menos similar. Sin embargo casi en la mayoría de las partes se le conoce con el nombre de zapote o sapote.

"El nombre zapote se deriva del azteca "tzapotl", es un nombre colectivo que se aplica a varias especies de frutas esféricas, dulces y con grandes semillas", Gran parte de ellas pertenecen a la familia Sapotáceas, como el "chicozapote" (Manilkara sapota), "mamey zapote" (Pouteria sapota), "zapote amarillo" (Quararibea cordata), "injerto" (Pouteria viridis) y "caimito" (Chrysophyllum cainito). El nombre zapote se usa en especies de otras familias, como "zapote negro" (Diospyros digyna) y "zapote blanco" (Casimiroa edulis).

VARIEDADES

Hay muy poca información escrita sobre las variedades de "mamey colorado". Debido a que esta especie es propagada por semilla y al parecer es una planta alógama (es decir de polinización cruzada), hay una gran diversidad de formas y tamaños de frutos, así como variaciones en el color de la pulpa.

La forma del fruto varía de casi esférica a muy ovalada y alargada. El peso de fruto puede alcanzar 3 kg, pero existen variedades de hasta 250 gramos.

El color de la pulpa varía de anaranjado amarillento hasta rojo oscuro, pero el color externo de la corteza es el mismo.

Un gran número de árboles de zapote mamey originados por semilla producen en Costa Rica alta calidad de fruta. Esos árboles ameritarían propagarlos vegetativamente para reducir el tiempo de producción, uniformidad de fruta y calidad. Estos árboles se encuentran localizados en:

- a- Provincia de Alajuela, Orotina, Finca Hacienda Vieja, dueño los Colombari, localizada costado Sur de la plaza de Hacienda Vieja.
- b- Provincia de Alajuela, Orotina, Finca los Agüero.
- c- Provincia de Alajuela, Orotina y San Mateo, hablar con Fernando Boza fruticultor de la Agencia de Extensión Agrícola de Orotina, quien conoce los sitios donde hay árboles de excelente calidad.
- d- Provincia de Puntarenas, Esparza, hablar con Jimmy Gamboa, Agente de Extensión Agrícola de esta zona quién tiene detectados los mejores árboles de esta localidad.
- e- Provincia de Puntarenas, Miramar, entenderse con Ricardo Elizondo, el Agente de Extensión Agrícola.
- f- Provincia de Guanacaste, Las Juntas de Abangares donde han sido observados muy buenos tipos.
- g- Provincia de Guanacaste, Comunidad, Carrillo donde se han detectado algunos árboles de excelente calidad.
- h- Provincia de Heredia, Sarapiquí, hay unos árboles de buena calidad de fruta, el dueño es Eduardo Vargas y vive en Alajuela cerca de la Fábrica Punto Rojo, tiene un taller de arreglar muflas.
- i- Provincia de Limón, Guácimo, esta área es de gran interés, porque muchos de los árboles que se encuentran en producción han sido propagados vegetativamente por el señor Rodrigo Bonilla, quién a través de varios años de estar intentando el injerto de placa o enchape lateral, consiguió un alto porcentaje de pega; este señor actualmente trabaja como Administrador en el Centro Universitario del Atlántico con sede en Turrialba.

- j- Provincia de Alajuela, Río Segundo, Finca del señor José María Arias Rodríguez, quien casi toda su vida se ha dedicado a la siembra y selección de árboles frutales entre ellos el zapote con muy buena calidad.
- k- Finalmente cabe destacar que en toda la provincia de Limón - (Guácimo, Siquirres, Guápiles y parte de la zona de Talamanca camino a Telire (zona indígena) se han encontrado muy buenos frutos.

Por lo que respecta a Florida, al menos cuatro selecciones son ahora propagadas vegetativamente y son reconocidas como excelentes variedades. En el Salvador, la variedad "Magana" es caracterizada por poseer un buen tamaño de fruta de 1.5 kg. La pulpa es de alta calidad y la fruta madura, en menos de un año. Esta variedad fue introducida a Florida en 1962 y ahora se cultiva comercialmente en forma vegetativa. Sin embargo, la producción por árbol no ha sido lo deseado. Existe otra variedad llamada "Cuban No. 1", fue introducida del Salvador pero presumiblemente sea originaria de Cuba. La fruta de esta variedad también es de gran longitud alcanzando 22.8 cm y los frutos pueden llegar a pesar 2.3 kg. La diferencia básica entre las dos variedades radica en que la "Cuban No.1" tarda más de un año para madurar sus frutas.

En las fincas de café de la parte Occidental de Puerto Rico, un gran número de árboles prolíficos que producen frutas grandes, algunas veces alcanzando hasta 1 kg o más de peso, con pulpa de color rojo oscuro podrían aparecer como lucrativas para propagarlas vegetativamente al menos las mejores de esas.

DESCRIPCION BOTANICA

El árbol de zapote pertenece a la familia sapotaceae. El árbol es de gran tamaño (hasta 30 metros de altura) de tronco y ramas gruesas y follaje denso. Las hojas son obovoides u oblanceoladas, miden de 14 a 30 cm de longitud y de 8 a 12 cm de ancho, forman una piña al final de la rama, de color verde oscuro brillante en el lado superior (haz) y más claras en el inferior (envés).

Las flores se presentan en altas cantidades por debajo de las ramas nuevas y a lo largo de las ramas sin hojas. Las flores son pequeñas y casi sésiles. El cáliz posee de 8 a 10 sépalos sobrepuestos y la corola es un tubo formado por 5 pétalos blancos. Cada flor consta de 5 estambres verdaderos y 5 falsos; el pistilo presenta forma de cónica y finaliza en un solo estigma. El ovario está formado por 5 carpelos con un óvulo en cada celda.

El fruto es ovoide o elipsoidal, con el cáliz permanente en la base y restos del pistilo en el ápice. Mide de 8 a 20 cm de longitud y de 6 a 15 de ancho; algunos alcanzan un peso de hasta 3 kg.

La cáscara es dura, delgada pero fuerte, es rugosa e irregular por las escamas de las lenticelas y de color pardo rojiza. La pulpa es de color salmón, gruesa, aromática, dulce y suave en la madurez, casi libre de fibras y puede comerse con una cuchara directamente del fruto. Por lo común el fruto contiene 1 semilla (pero en algunos casos es posible encontrar hasta 3 semillas), de forma elipsoidal o ahusada de 5 hasta 11 cm de largo por 4 de ancho, de color café brillante en la parte dorsal, y color canela en el segmento ventral.

USOS

Los frutos de mamey zapote pueden ser comidos crudos o frescos y la pulpa además puede ser usada para hacer jaleas o conservas, helados y deliciosos jugos. La pulpa usualmente cocinada puede constituir un sustituto aceptable de la salsa de manzana o usarse en pastelería.

Las semillas en México y Centro América se utilizan molidas para dar al chocolate un sabor amargo y aroma característico, en Costa Rica se usaron para aplanchar la ropa blanca. De la semilla se pueden extraer aceites, los cuales tienen múltiples usos medicinales. Así, en Puerto Rico se ha comprobado que un polvo hecho con la semilla o infusión en agua del fruto verde pueden ser insecticidas eficaces.

El aceite contenido en la semilla (aceite de zapoyoba) es preparado en Salvador y Guatemala como un tónico para la piel y como revitalizador del pelo evitando su caída.

También el aceite es empleado para dolores musculares y afecciones reumáticas.

Este árbol, además de sus frutos, produce un látex lechoso que se encuentra en la corteza, y se obtiene rayando el tronco, este látex vulgarmente se le conoce con el nombre de chicle, ingrediente principal de la goma de mascar. Los árboles silvestres se explotan extrayéndole el látex; se realizan cortes profundos, oblicuos, en general con machete, a lo largo del tronco hasta una altura de nueve metros. Los cortes se hacen de modo que el látex escurra hasta un recipiente; esta extracción puede repetirse a los siete u ocho años después, en los mismos cortes y a los tres años en cortes nuevos. Este látex contiene entre 25 y 50 por ciento de chicle.

El jugo lechoso se le emplea también como cáustico para eliminar verrugas y crecimiento de hongos en la piel.

La corteza y las hojas en forma de decocción se usan contra la arteroesclerosis y gozan de reputación para bajar la presión arterial. Las hojas con frecuencia se usan para envolver las plantas de tomate a la hora del trasplante, evitando daños de gusanos cortadores y de otras plagas del suelo.

De las flores se prepara en las Antillas un licor perfumado, llamado "Eau de Creole".

La madera de este árbol es rojiza y sólida y es usada en la construcción de muebles, carreteras o para trabajos que requieran maderas muy fuertes.

PROPAGACION POR SEMILLA (sexual)

En la propagación por semilla existe el problema de la gran heterogeneidad genética y consecuentemente gran variación poblacional. Las semillas necesitan entre 40 y 70 días para germinar; como tienen un período corto con poder germinativo, aceleran la germinación con mucho más facilidad si se les quita la cáscara o se realiza escarificación antes de la siembra.

Así, tenemos que árboles propagados por este método tardan en producir de 7 a 8 años. Las plantas propagadas por este sistema requieren mucho más tiempo para empezar a producir que los árboles propagados vegetativamente, eso ha creado el mito de que el zapote requiere un tiempo excesivamente largo para empezar a producir.

Cuando el mamey zapote se propaga por semilla, las plantas pueden resultar muy diferentes a los padres en peso, forma y calidad de fruta. Para el caso de usarse este método de propagación deben seleccionarse las semillas de mayor tamaño, que generalmente den origen a plántulas vigorosas. El tamaño y resistencia de las plantas es de suma importancia, especialmente si se desea injertar.

SEMILLERO

Desinfección de suelo

Para asegurar un satisfactorio inicio en la formación de un vivero, el suelo del semillero y el que se usará para llenar las bolsas a usar, debe desinfectarse.() Para lo cual se preparan eras de 1,0 m de ancho por 10 m de largo y 25 cm de altura que pueden desinfectarse con Bromuro de Metilo o Vapán.

Desinfección con Bromuro de Metilo

- Se cubre 10 metros cuadrados de suelo (suelto y húmedo) con una carpa de plástico, sellando los bordes con tierra y pedazos de "palote" (seudotallos del plátano). En el centro de la era se colocan piedras o palos para que la carpa se mantenga levantada. La carpa plástica no debe tener perforaciones porque el tratamiento no sería efectivo.
- Acople el aplicador con la llave cerrada a la lata de bromuro, luego se introduce la manguera por debajo del plástico y se abre la llave para que salga el gas.

- () comunicación personal con el Ing. Ramón L. Hernández quién también recomienda una mezcla para el llenado de bolsas:
- 5 carretillos de tierra
 - 2 carretillos de estiércol de gallina (cuitas)
 - 1 carretillo granza de arroz
 - 2 kg de cal
 - 1 kg de abono (fórmula 10-30-10)

A esta mezcla tratarla con un tarro de Bromuro de Metilo.

- Una vez terminado de aplicar el gas, se desconecta la manguera del aplicador y se sella con tierra el hueco donde se encontraba el aplicador.
- Después de 2 días se quita el plástico y se remueve el suelo 1 ó 2 veces en una semana.
- Se espera una semana después de la última remoción del suelo antes de sembrar las semillas.

Desinfección con Vapán

- Se disuelven 100 ml de Vapán en una regadera con capacidad para 4 galones de agua, lo que se aplica sobre un metro cuadrado de suelo previamente humedecido.
- Se repite la operación hasta completar la totalidad de la era.
- Luego agregue suficiente agua pura a toda la era para ayudar a que el producto profundice en el suelo.
- Cubra la era con sacos de gangoche u hojas de plátano para no permitir que escapen vapores del producto.
- A los 15 días practique una remoción del suelo tratado.
- 6 días más tarde puede sembrar.

Hay 3 métodos de hacer el semillero:

a) Sistema tradicional:

Semilla de 1 a 10 días de cosechada se pone a germinar (Fig 1) en eras de 1,0 m de anchura y 25 cm de altura, cubriéndolas luego con tierra. Debe revisarse periódicamente las camas para cubrir las semillas que han sido expuestas por la acción de la lluvia o regarlas si se encuentran muy secas.

La densidad de siembra corresponde a 10 cm entre semillas y 20 cm entre hileras.

El porcentaje de germinación es de aproximadamente de un 85 por ciento si se hace el semillero en eras y tarda de 40 a 70 días en germinar.

Luego se pasan las plántulas de 5 cm de altura, a bolsas de plástico negro con suelo debidamente tratado. Las bolsas se colocarán en lugares de media sombra hasta que puedan recibir mayor cantidad de luz que será cuando sus hojas adquieran un tamaño natural y tengan un color verde intenso. De aquí en adelante se seguirá cuidando de que no le falte riego.

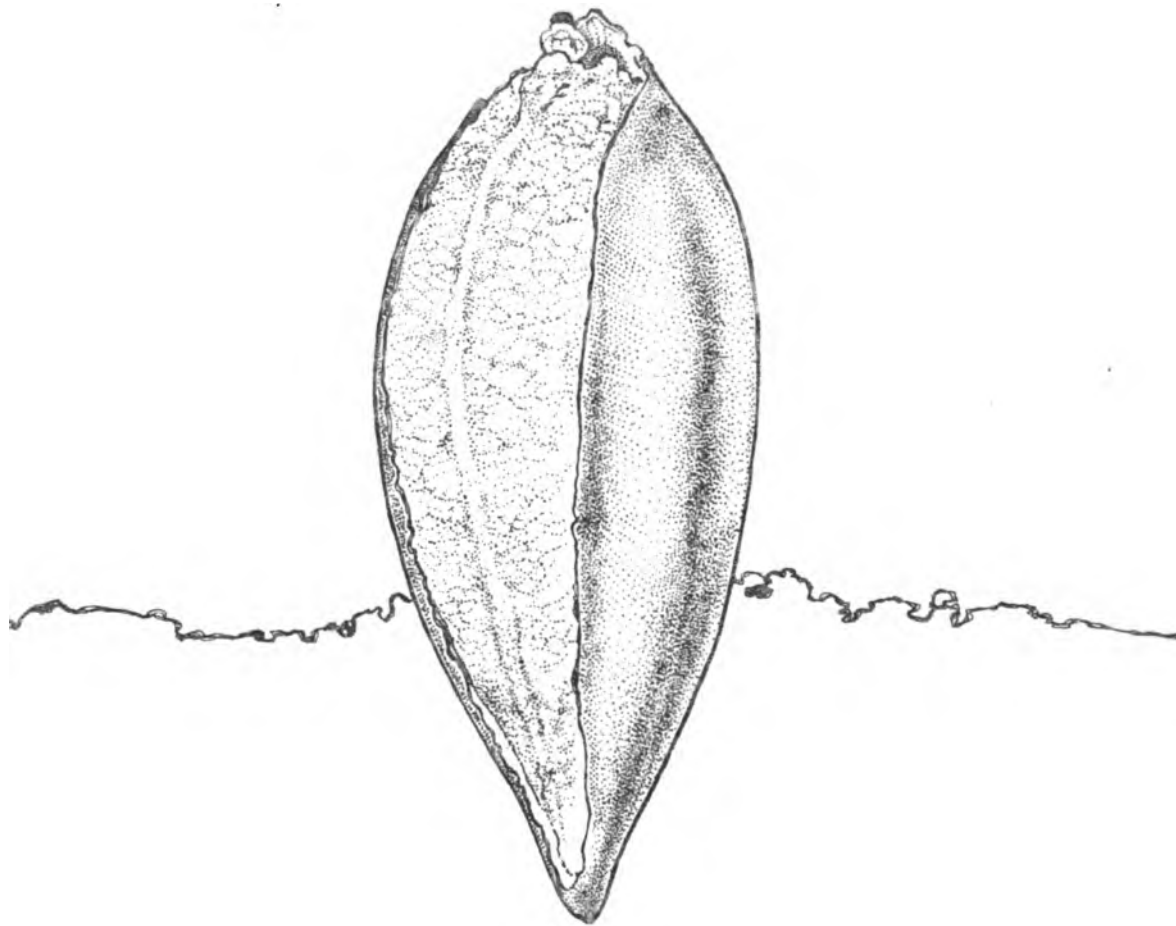


Fig. 1. Posición correcta de la semilla a la hora de la siembra.

Nota: Al sembrar las semillas de zapote la parte más puntiaguda debe ir hacia abajo; así al empezar la germinación lo primero que se observa es la separación de la corteza que la envuelve, los cotiledones se separan para dejar salir el tallo de la nueva planta y cuando ésta forme sus primeras dos hojas tiernas, es el momento de hacer su trasplante. De esta manera nos aseguramos que las plantas emerjan erectas sin problemas de curvaturas en el tallo principal.

b) Sistema de germinación en cajas de madera:

Semilla de 1 a 10 días de cosechada se pone a germinar en cajas de madera de 1 m de largo, 0,5 m de ancho y 20 cm de altura.

La caja de madera debe llenarse con tierra y arena en una proporción de 1:1 (mitad tierra-mitad arena).

La tierra debe colocarse en la parte inferior de la caja y la arena en la parte superior; con el objeto de mantener una buena humedad (presente en la tierra) y permitir un desarrollo radical óptimo de la plántula; luego se pasan las plántulas de 5 cm de altura a bolsas de plástico negro (ver sistema a).

c) Sistema de germinación en bolsas de plástico negro:

Semillas de 1 a 10 días de cosechadas se ponen a germinar en bolsas de plástico negro de 30 cm de ancho con dos pliegos de 4 cm cada uno y 34 cm de altura. Dichas bolsas se llenan previamente con tierra tamizada y tratada químicamente para eliminar principalmente las semillas de malezas que estén presentes.

Este tratamiento representa una economía considerable en deshierbas. Además, con ello se controlan también hongos patógenos e insectos dañinos. Para este efecto existe una diversidad de productos comerciales, tales como el Bromuro de metilo, Basamid y Bapán, para lo cual debe seguirse cuidadosamente las instrucciones que acompañan a cada producto.

Es conveniente que las bolsas se encuentren separadas a una distancia mínima de 30 ó 40 cm y ordenadas de tal manera que permita la fácil operación de abonamiento, atomización, deshierba e injertación si fuera del caso.

En este sistema es necesario colocar una carpa de plástico negro debajo de las bolsas, para evitar el crecimiento de malas hierbas del suelo y a la vez que no permita que las raíces de las plántulas de mamey zapote penetren el suelo firme.

Si esto ocurre las raíces resultarían dañadas al remover las plántulas o las bolsas durante el trasplante.

El almácigo establecido por este sistema debe abonarse con una fórmula completa alta en nitrógeno y fósforo para desarrollar un crecimiento rápido y vigoroso de plántulas, sea esta (fórmula) aplicada al suelo o por medio de un abono soluble en forma de atomización.

El almácigo puede trasplantarse al campo a cualquier edad, pero sí se realiza muy pronto el costo por control de malas hierbas se incrementa. Es normal hacer el trasplante a los 5 ó 6 meses después de germinada la semilla cuando la planta tiene una altura entre 30 y 40 cm.

El sistema de germinación en bolsas de plástico negro (sistema c) es superior a los dos restantes sistemas cuando se adquiere experiencia.

CUIDADO DEL VIVERO

Cada mes deben realizarse atomizaciones con abonos foliares que incluyan elementos menores (Cobre, Hierro, Manganeso, Zinc, etc).

Las plagas y enfermedades pueden combatirse de la siguiente forma:

Preparar una mezcla de Malathion E 25%, a razón de 30 ml por bomba de 4 galones, más 20 gramos de Fertifoliar o Super Green, 25 gramos de Dithane M-45 o Benalte y 17 ml de Adherente.

TRASPLANTE

El sistema de semillero en eras y cajas de madera produce plántulas con raíz desnuda. En este caso es recomendable, previo a la remoción de las plántulas del semillero aplicar un antitranspirante (solución de azúcar al 2,5 por ciento o un antitranspirante comercial).

El mayor porcentaje de prendimiento y el más rápido inicio del crecimiento se logra con semillas germinadas directamente en bolsas de plástico negro (sistema c).

Ahora bien, el trasplante al campo definitivo para cualquiera de los 3 sistemas, es conveniente hacerlo, de ser posible, en días nublados, cuando exista suficiente humedad en el suelo y en fecha no muy cercana al verano.

Sí el suelo no es muy compacto, no es necesario ararlo para controlar la erosión. Pero sí es indispensable estar libre de malas hierbas.

Los hoyos (huecos) de 30 x 30 cm son suficientes para la siembra, al fondo del cual se le deben agregar de 100 a 120 gramos de abono de la fórmula 10-30-10 ó 12-24-12 alta en fósforo y luego debe ser ligeramente cubierta con suelo antes de sembrar la planta.

Al mes siguiente, después de efectuada la siembra se recomienda revisar la plantación para resembrar cualquier planta perdida.

PROPAGACION ASEXUAL

La propagación por métodos vegetativos, es muy conveniente porque se propaga por este método los genotipos deseables o de mayor producción, y otra ventaja es el hecho de que los árboles producen en la mitad del tiempo que cuando se propagan por semilla.

En general la propagación asexual de plantas de la familia sapotaceae es difícil. En Costa Rica por ejemplo, La Estación Experimental Fabio Baudrit desde hace algún tiempo viene estudiando la propagación asexual en mamey zapote.

Estos estudios exploratorios aislados han demostrado que sí es posible la injertación en zapote, pero el porcentaje de pega no ha sido lo suficientemente exitoso como para recomendarlo.

La Estación Fabio Baudrit intenta nuevamente con base en algunas experiencias de Florida, realizar un estudio bien diseñado (es decir tomando en cuenta todos los factores y tratamientos posibles), para delucidar con qué método de injertación se logra el mayor porcentaje de pega en mamey zapote; porque parece ser, que el éxito de pega en injertos de zapote, está en saber "deslechar" el patrón, así como la vareta que se usará para el injerto.

El método preferido en Florida y que aparentemente es el más recomendable para la ~~propagación asexual del zapote~~, es el injerto de placa o de enchape lateral (Fig 2). Para este propósito sólo deben usarse materiales vigorosos de aproximadamente el mismo diámetro (= diámetro de un lápiz).

El método consiste en: a una altura de 10 ó 15 cm del patrón se practica un corte poco profundo, hacia abajo y hacia adentro, de unos 2,5 a 4 cm de longitud, 2 horas antes de realizar el injerto ("deslechado"). En la base de este corte se realiza otro, también hacia abajo y hacia adentro que se intersecte con el primero, de modo que se remueva una porción de corteza y de madera,

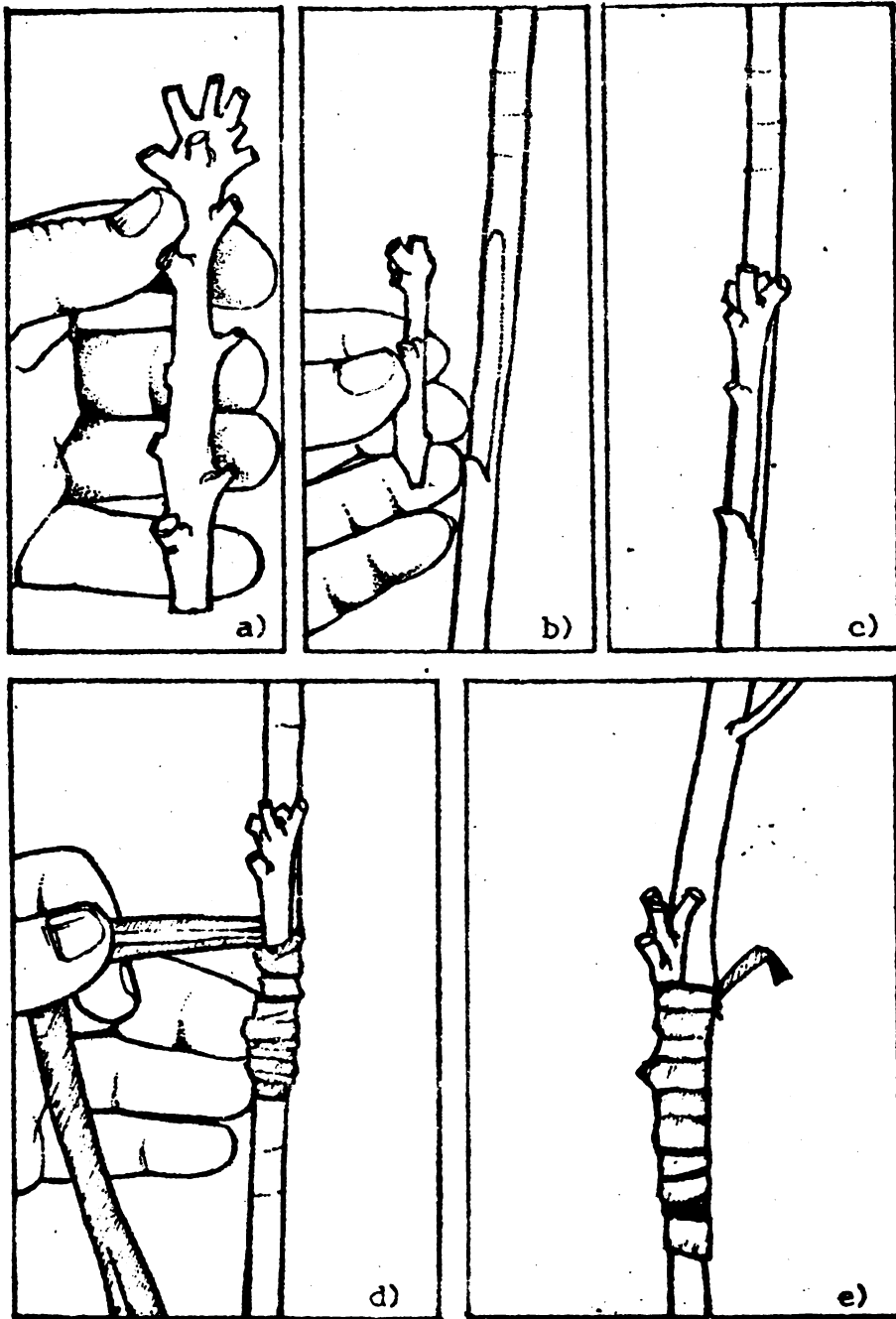


Fig.2. a) vareta antes de ser recortada, b) preparación de la vareta, c) vareta en injerto; d) envoltura con tape, e) injerto completo y amarrado.

La púa o vareta preferiblemente una rama terminal que haya comenzado a expandirse sus brotes nuevos (producto del anillado practicado 22 a 30 días antes de cortar la púa), se corta de modo que pueda aparearse o encajar en el corte del patrón; es decir la púa se prepara haciendo en un lado un corte largo y en el lado opuesto un corte pequeño. Esos cortes de la púa deben tener la misma longitud y anchura que los practicados en el patrón, de modo que se puedan hacer coincidir las zonas cambiales lo mejor posible. Finalmente se aseguran con una banda de caucho y se recubren con parafina. La ligadura se le quitará hasta que la vareta haya desarrollado gran cantidad de hojas y se note buen vigor. Estos injertos estarán listos para sembrarse en el lugar definitivo alrededor de 8 a 10 meses después de haberse injertado.

Con los datos recopilados hasta el momento podemos indicar, que una planta injertada tarda de 14 a 18 meses desde la siembra (Fig 3).

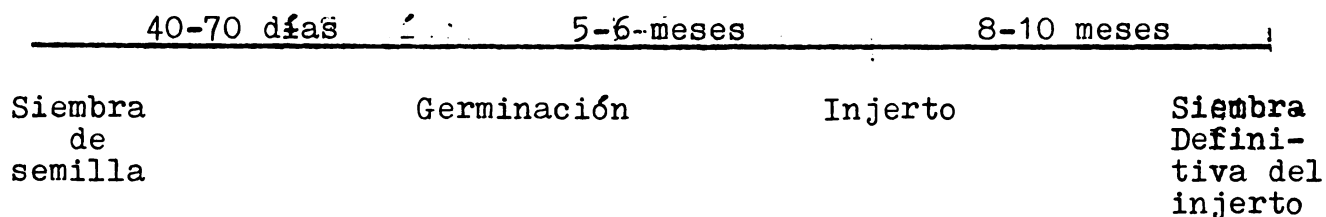


Fig 3. Croquis que muestra el tiempo transcurrido desde la siembra de la semilla, hasta que el injerto esta listo para sembrarse en el lugar definitivo.

CONTROL DE MALEZAS

Antes del trasplante es conveniente aplicar una mezcla de dos herbicidas combinados; uno quemante de efecto inmediato y otro de acción pre-emergente que tenga un efecto prolongado. Use cualquiera de las fórmulas siguientes:

Fórmula A:

| | |
|--------------------|---------------------------------|
| Dalapón ó Basfapón | 2,3,5 kg (5 lb) |
| Adherente | 207 cc (7 onzas) |
| Gramoxone ó Rádex | 500 cc (1/2 litro) |
| | 670 cc (1 Botella) |
| Agua | 189 Lts (50 galones= 1 estañón) |

Fórmula B:

| | |
|-------------------|----------------------|
| Diurón 80% | 0,7575 kg |
| Rádex ó Gramoxone | 1.0.0 Lt |
| Adherente | 207 cc (7 onzas) |
| Agua | 189 Lts (50 galones) |

Fórmula C:

| | |
|-----------------------|------------------------|
| Goal CE (oxifluorfén) | 670 a 1000 cc x 50 gal |
| | 1,9 a 2,86 Lt/ha |
| | 1,34 a 2,0 Lt/Mz |
| Gramoxone o Rádex | 1.0 Lt |
| Adherente | 207 cc (7 onzas) |
| Agua | 189 Lts (50 galones) |

En estas formulaciones es recomendable tener presente, que si se desea aplicar como pre-emergente (cuando no han aparecido las malas hierbas) no se debe incluir el Gramoxone, sino exclusivamente el Goal, Diurón o Dalapón.

Cuando se presentan gramíneas el herbicida más efectivo es el Round-up (Glifosato). Por cada litro de Round-up agregar 2 kg de Sulfato de Amonio o úrea y 7 onzas de adherente para un estañón de agua (50 galones).

DISTANCIAS DE SIEMBRA

La orientación de las líneas más anchas debe ser de este o oeste para el máximo aprovechamiento de la luz.

La distancia de siembra más recomendable es de 6,0 m entre plantas y 8.0 m entre calles con una fertilización adecuada. Si el suelo es pobre en nutrientes se recomienda 8.0 x 8.0 m en cuadro. En el primer caso caben 208 plantas por hectárea y en el segundo 156.

SUELOS

El mamey zapote se adapta a muchos tipos de suelos. Crece muy bien según la literatura en las arcillas pesadas de Puerto Rico, en las arcillas arenosas de Guatemala y en los suelos de origen dolomítico y arenosos de Florida. En su región de origen el mamey zapote silvestre se encuentra en áreas nunca cultivadas o abandonadas, donde se presenta algo de fertilidad natural debido a la acumulación de materia orgánica.

Las características esenciales del suelo para el desarrollo del cultivo de mamey zapote parecen ser: buen drenaje, profundidad del suelo, acidez, fertilidad y permeabilidad moderada.

En Costa Rica hay muchas áreas que presentan ese tipo de suelos y que son recomendables para la explotación del mamey zapote; por ejemplo tenemos: Provincia de Alajuela, Atenas, San Mateo y Orotina (según la opinión del autor ésta es la mejor área).
Provincia de Puntarenas, Esparza y Miramar.
Provincia de Guanacaste, Las Juntas de Abangares, Bagaces, Fildelfia y Nicoya.

Provincia de Limón, Guápiles, Siquirres y Guácimo.

En los trópicos hay muchos de esos suelos y se ha llegado a pensar que inclusive el mamey zapote puede crecer bien en otras áreas y tipos de suelos que aún no se han probado.

De otro modo se ha observado, que el mamey zapote es afectado por el drenaje deficiente ni un nivel freático muy próximo a la superficie. Esas condiciones disminuyen el intercambio de gases necesarios para el desarrollo de la planta y por lo tanto la afectan severamente.

Otras condiciones no deseables son un tipo de subsuelo rocoso o de arcilla impermeable, que paralizan el libre crecimiento de las raíces y hacen que los árboles bajo estas condiciones no resistan las sequías ni los vientos fuertes.

FERTILIZACION

El uso fraccionado de fertilizante (abono) es indispensable desde el inicio. Cuando se trata de plántulas jóvenes en bolsas de plástico negro, se debe aplicar cada mes un fertilizante foliar 20-20-20, preferiblemente que también contenga microelementos. Para preparar esta solución se coloca 1 kg de fertilizante en 100 litros de agua. Para el suelo se puede aplicar de 5 a 10 gramos de úrea por planta. El abono inicial debe ser de alto contenido en nitrógeno para favorecer el rápido crecimiento de las plántulas. Una vez trasplantados a su lugar definitivo, los árboles se abonan cada 2 meses con la fórmula 18-5-15-6-2 ó 20-7-12-3-1,2 en una proporción de 100 gramos por árbol; durante el primer año en el campo. Durante los siguientes cuatro años los árboles crecen rápida y vigorosamente. Cada 6 meses la aplicación de abono por árbol debe ser de: 0,25 kg el primer año, 0,5 kg el segundo, 1 kg el tercero y 1,25 kg el cuarto.

El abono es aplicado al voleo haciendo una franja debajo del árbol, pero no a menos de 30 cm del tronco. La época adecuada es antes que se inicien las lluvias (Mayo), momento en que el mamey zapote comienza a desarrollar nuevos tejidos. La segunda aplicación se realiza cuando el árbol inicia el período anual de inactividad (Noviembre).

Cuando los árboles empiezan a producir frutos (3 1/2 años por injerto y 7 años por semilla), el deseo de todo agricultor es obtener la máxima cosecha posible. En esa época la cantidad de nitrógeno requerida debe ser menor, debido a que un incremento de este elemento promueve un crecimiento vegetativo vigoroso y por ende disminuye la producción de frutos. Para esta época el abono debe ser cambiado a cualquiera de las fórmulas siguientes: 12-24-12, 10-30-10 ó 15-15-15.

La dosis de abono a aplicarse a un árbol maduro y en producción depende de su desarrollo.

Del quinto año en adelante se puede aplicar 500 gramos de abono adicional por cada año de edad del árbol.

Debe entenderse que estas recomendaciones en fertilización son generales y van a depender del tipo de suelo donde se ubique la plantación; además, creo que un aumento o disminución en la dosis, de fertilización - dadas anteriormente - dependerá del cómo se vaya desarrollando la plantación.

En algunos suelos rojos o lateríticos pueden aparecer deficiencias de microelementos, lo que puede ser fácilmente corregido con abonos foliares.

RIEGO

Revisando parte de la literatura existente se menciona que las hojas junto con el tallo de una planta contienen en peso 60% de agua, las raíces 75% y los frutos el 80%. El agua es el vehículo en el cual los nutrientes son trasladados a la planta. Cuando la lluvia no suministra la cantidad necesaria, es indispensable aplicarla mediante el riego.

Para zonas como la Provincia de Alajuela (Orotina, San Mateo, Atenas) y Puntarenas (Esparza) en donde se recomienda la siembra del zapote, existen épocas de verano e invierno bien definidas, hasta el riego por goteo podría ser una alternativa.

Las plantas jóvenes de zapote recién trasplantadas son exigentes al riego, por lo tanto es necesario hacerlo hasta que la planta se establezca bien; lo cual se nota por la aparición de yemas nuevas. La planta de zapote es susceptible a sequías relativamente cortas. Su reacción es la defoliación total de la planta. Esta susceptibilidad obedece a que la planta de zapote tiene hojas grandes, y la transpiración por hoja es alta, lo que hace que la planta pierda humedad muy rápidamente.

PODA

El zapote requiere solamente una pequeña poda, que debe realizarse sólo cuando es necesario cumplir con requisitos especiales como control y mantenimiento de la forma del árbol.

Las plantas originadas de semilla por lo general tienden a crecer muy altas y erectas, por lo que es indispensable podar el meristemo apical para mantener la planta a una altura adecuada. En los árboles de zapote es necesario, además de la poda de formación, remover algunas ramas laterales, y en su interior eliminar chupones, ramas secas o muertas. Con esto se logra un árbol con buena arquitectura, es decir que las ramas se encuentran bien separadas permitiendo la aereación y por ende todas sean fotosintéticamente activas.

La época recomendada para efectuar la poda es cuando el árbol no se encuentra en la fase activa de crecimiento y no posee frutos.

PLAGAS Y ENFERMEDADES

Afortunadamente son muy pocas las plagas que atacan al zapote y el daño que ocasionan muy rara vez es significativo. Sin embargo, el hecho de cultivar una especie en forma intensiva y al existir genotipos mas homogéneos en una plantación, puede dar margen a otras plagas y enfermedades que antes no existían. Para esto, es recomendable vigilar de cerca la plantación a fin de combatir rápidamente cualquier foco de infección.

Entre los insectos que ocasionan daño al zapote según lo muestra la literatura están:

a) Diaprepes abbreviatus; barrenador de la raíz de la caña de azúcar o vaquita. El adulto se alimenta de las hojas de una gran variedad de especies. Las hembras depositan los huevos entre las hojas provocando que las hojas se adhieran unas a otras. Las larvas presentan un período de incubación de una semana, luego caen al suelo, ahí se entierran y permanecen por largo tiempo atacando las raíces. El síntoma característico de un severo ataque en la planta es un marchitamiento y muerte de la planta. Para el combate de la larva se recomienda malathión a razón de 600 ml por estañón de 50 galones aplicado al suelo en la base del árbol.

b) Tetranychus bimaculatus; araña roja. Los adultos atacan las hojas, producen un color rojizo entre las nervaduras de las mismas; para el combate se usa el espolvoreo de azufre sobre las hojas.

c) Nasutitermis costalis; termita. Produce severos daños en las ramas de los árboles; el síntoma se nota a través de los túne-

les y galerías construídas en la corteza. Se controla fácilmente con arseniato de plomo aplicado en forma de espolvoreo.

d) Pseudalacaspis pentagona. Las escamas son otras de las plagas que viven en íntimo contacto con las plantas, succionando la savia dejando una herida y un punto clorótico donde pican. Al parecer el daño que ocasionan las escamas no es tan severo; pero se pueden controlar con malathión 57% CE a razón de 15 ml/bomba de 4 galones); también se puede usar Diazinón en la dosis de 25 ml/bomba de 4 galones de agua.

Con lo que respecta a enfermedades, se puede decir que esta especie hasta el momento no ha sido afectada severamente; sin embargo existen indicaciones de algunas enfermedades fungosas que causan algún daño como:

a) Colletotrichum gloesporioides; antracnosis, durante la época lluviosa el hongo crece en las partes densas o sombreadas de la planta. Los síntomas que produce son puntos negruscos en el pedúnculo del fruto, acelerando su caída. En casos de infestación severa se puede usar la siguiente mezcla: tri-miltox forte a razón de 65 gramos, más 40 gramos de Difolatán y 20 ml de adherente para 4 galones de agua.

b) Phyllosticta sapotae; produce puntos claros en las hojas que luego se transforman a grises en la parte central.

c) Uredo sapotae; roya, se presenta como pústulas café en el envés de las hojas. Estas dos últimas enfermedades hasta el momento no han sido problema alguno.

COSECHA

El zapote cuando es producido por semilla comienza su cosecha a los 7 años. Cuando el árbol es injertado inicia la producción a los 3 años. Para el mercado el fruto debe cosecharse apenas comience a tomar un color rojizo. Esto se observa con sólo remover la cáscara del ápice del fruto con la uña. Para uso casero siempre se deja que el fruto alcance su máxima madurez fisiológica para cosecharlo.

El zapote por ser un árbol de gran altura es recomendable cosechar los frutos con ayuda de una escalera y una vara con una cuchilla y una bolsa en la punta. De esta manera, se evita que los

frutos sufran daños. Si la distancia entre el lugar de cosecha y el área de empaque es larga, se recomienda acondicionar ciertos recipientes de madera, como Javas para lograr que los frutos no se golpeen.

En Costa Rica se ha observado que la producción de zapote tiene "picos" de cosecha (Febrero-Marzo-Abril), con algunas excepciones de árboles que producen casi durante todo el año; en general son árboles de semilla.

La literatura por su parte indica que en Florida la estación de máxima cosecha es de Mayo a Julio y algunos todo el año.



Gastos de Establecimiento y operación por hectárea de Zapote
(Cifras en colones- Dic. 82)

| DESCRIPCIÓN | AÑO 1 | | | AÑO 2 | | | AÑO 3 | | | AÑO 4 Siguiente | | |
|--------------------------------|----------|----------------|----------|-----------------|----------|----------------|-------|-----------------|-------|-----------------|----------|-----------------|
| | UNIDADES | VALOR UNITARIO | CANTIDAD | VALOR | CANTIDAD | VALOR | VALOR | CANTIDAD | VALOR | VALOR | CANTIDAD | VALOR |
| PREPARACIÓN DE SUELOS | | | | | | | | | | | | |
| Chapla, Vo. tea, etc. | Jornal | 120.10 | 12 | 1441.20 | | | | | | | | |
| Drenajes | Jornal | 120.10 | 10 | 1201.00 | | | | | | | | |
| Estaquillado | Jornal | 120.10 | 2 | 240.20 | | | | | | | | |
| Hueques | Jornal | 120.10 | 4 | 480.40 | | | | | | | | |
| Subtotal | | | | <u>3362.80</u> | | | | | | | | |
| SIEMBRA | | | | | | | | | | | | |
| Distribución semilla y siembra | Jornal | 120.10 | 5 | 600.50 | | | | | | | | |
| Reserva (10%) | Jornal | 120.10 | 1 | 120.10 | | | | | | | | |
| Subtotal | | | | <u>720.60</u> | | | | | | | | |
| 3. MAJES DE CULTIVO | | | | | | | | | | | | |
| Control de hormigas | Jornal | 120.10 | 9 | 1080.90 | 6 | 720.60 | 6 | 720.60 | 6 | 720.60 | 6 | 720.60 |
| Control de malas hierbas | Jornal | 120.10 | 9 | 1080.90 | 6 | 720.60 | 6 | 720.60 | 6 | 720.60 | 6 | 720.60 |
| Fertilización | Jornal | 120.10 | 8 | 960.80 | 8 | 960.80 | 8 | 960.80 | 8 | 960.80 | 8 | 960.80 |
| Joda | Jornal | 120.10 | 2 | 240.20 | | | | | | | | |
| Redajes | Jornal | 120.10 | 6 | 720.60 | 6 | 720.60 | 6 | 720.60 | 6 | 720.60 | 6 | 720.60 |
| Bulch (Granza de ARROZ) | Jornal | 120.10 | 2 | 240.20 | 2 | 240.20 | 2 | 240.20 | 2 | 240.20 | 2 | 240.20 |
| Chaplas | Jornal | 120.10 | 12 | 1441.20 | 10 | 1201.10 | 10 | 1201.10 | 10 | 1201.10 | 10 | 1201.10 |
| Limpieza drenajes | Jornal | 120.10 | 2 | 240.20 | 2 | 240.20 | 2 | 240.20 | 2 | 240.20 | 2 | 240.20 |
| Cosecha | | | | | | | | | | | | |
| Cargas Sociales (18.5%) | | | | 1821.90 | | 888.75 | | 888.75 | | 888.75 | | 888.75 |
| Subtotal | | | | <u>7286.70</u> | | <u>5692.85</u> | | <u>5692.85</u> | | <u>5692.85</u> | | <u>5692.85</u> |
| MATERIALES | | | | | | | | | | | | |
| Compra de plántulas (patrón) | Unidad | 50.00 | 229 | 11450.00 | | | | | | | | |
| Herradura de injerto | Unidad | 150.00 | 229 | 34350.00 | | | | | | | | |
| Fertilizantes | Kg | 10.80 | 123 | 1328.40 | 86 | 928.80 | 172 | 1857.60 | 344 | 3715.20 | 344 | 3715.20 |
| Articuladas (mezcla) | Kg, Lt | 545.00 | 3.5 | 1907.50 | 3.5 | 1907.50 | 3.5 | 1907.50 | 3.5 | 1907.50 | 3.5 | 1907.50 |
| Insecticidas (opcional) | Kg | 130.50 | 3 | 391.50 | 3 | 391.50 | 3 | 391.50 | 3 | 391.50 | 3 | 391.50 |
| Equipo | | | | 3960.00 | | | | | | | | |
| Subtotal | | | | <u>53387.40</u> | | <u>3227.80</u> | | <u>4156.60</u> | | <u>4156.60</u> | | <u>6014.20</u> |
| 10% Imprevistos | | | | 6097.40 | | 892.10 | | 984.95 | | 984.95 | | 1412.65 |
| TOTAL GENERAL | | | | <u>67071.50</u> | | <u>9812.75</u> | | <u>10834.40</u> | | <u>10834.40</u> | | <u>15535.15</u> |

LITERATURA CITADA

1. ALMEYDA, N.; MARTIN, F. W. Cultivation of neglected tropical fruits with promise. Part 2. The Mamey Zapote. Agricultural Research Service. U.S. Department of Agriculture. 1976. 13p.
2. ARIAS, RODRIGUEZ, J. M. Cultivando la tierra; 30 años con plantas y libros. Costa Rica. 1957.
3. BUKASOV, S. M. Las plantas cultivadas de México, Guatemala y Colombia; con suplementos de N. N. Kuleshov/y otros/. -- Trad. de la versión al inglés de M. H. Byleveld. Versión al español de Jorge León. -- Turrialba, Costa Rica: CATIE. Unidad de Recursos Genéticos, 1981. p.139.
4. CAMPBELL, C. W. Fruit plants for southern Florida. IFAS, U. of Florida, DCCE Dept., Homestead. 25p. s.f.
5. _____. The mamey zapote in southern Florida. Proc. Fla. State Hortic. Soc. 80: 318-320. 1967.
6. CANALES, G. A. M. Aceite de las semillas de Calocarpum mammosum. Tesis. México, Facultad de Ciencias Químicas. 1946.
7. HERNANDEZ, R. L. GAMBOA, H. J. Guía para la preparación y cuidado de semilleros en viveros de cítricos, mango y aguacate. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Universidad de Costa Rica. Estación Experimental Agrícola "Fabio Baudrit Moreno". 1980. 4p.
8. _____. Establecimiento de una plantación de árboles frutales. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Universidad de Costa Rica. Estación Experimental Agrícola "Fabio Baudrit Moreno". 1980. 5p.

9. KENNARD, W. C.; WINTERS, H. F. Some fruits and nuts for the tropics. U.S. Dept. Agric. Res. Serv., Mayagüez, P.R., Exp. Stn. Misc. Publ. 801. 1960. p.40.
10. LAZO, R. F. El injerto del mamey colorado. Arroz (Colombia) 14(148). 1965. p.2.
11. LEON, JORGE. Fundamentos botánicos de los cultivos tropicales. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA, San José, Costa Rica. 1968. pp.246-247.
12. MALO, S. Propagation of the mamey sapote. Proc. Trop. Reg. Am. So. Hort. Sci. 18:165-174. 1970.
13. MORTENSEN, E.; BULLARD, E. Horticultura tropical y subtropical. Centro Regional de Ayuda Técnica (AID), México D.F. I edición en español. 1967. p.93.
14. NUÑEZ, MELENDEZ, E. Plantas medicinales de Costa Rica y su folclor. Ciudad Universitaria Rodrigo Facio. 1975. pp. 210-211.
15. OCHSE, J. J.; SOULE, J. R.; DIJKMAN, M. J.; WEHLBURG, C. Cultivo y mejoramiento de plantas tropicales y subtropicales. I edición, México, Editorial Limusa Wiley S.A. 1:681-682. 1965.
16. PHILLIPS, R. L.; MALO, S. E. and Campbell, C. W. The mamey sapote. Florida Cooperative Extension Service. Fruit Crops Fact Sheet. 3p. s.f.
17. POPENOE, W. Manual of tropical and subtropical fruits. The Macmillan Co., New York. 1939. pp.340-343.
18. SAENZ, MAROTO, A. Historia agrícola de Costa Rica. Ciudad Universitaria Rodrigo Facio. 1970. pp.194-195.
19. WHITMAN, W. F. The mamey sapote in Florida. The Rare Fruit Council International, Inc. Museum of Science. 2p. s.f.