

FOI
0429



**MINISTERIO DE AGRICULTURA
Y GANADERÍA**

El cultivo de Rambután o Mamón Chino

fittacori

2014

**Melvin Arias T.
Iván Calvo V.**



Diserño - Impresión
Imprenta Nacional
Costa Rica



MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA

Instituto Nacional de Innovación
y Transferencia en Tecnología Agropecuaria

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

Sistema Unificado de Información Institucional



EL CULTIVO DE RAMBUTÁN O MAMÓN CHINO

Melvin Arias T.
Iván Calvo V.

2014

FOI
10729
C1

#003164

Comité Técnico Editorial

Gabriela Carmona Araya
Raquel Aviles Chaves
Nevio Bonilla Morales
Daniel Zúñiga van der Laat
Guillermo Guzmán Díaz



- - ABR. 2015

Aprobada su publicación en sesión del día 15 de octubre 2014

634.1

A696c Arias T., Melvin
El cultivo de rambután (*Nephelium lappaceum* L.) /
Melvin Arias T. e Iván Calvo. -- San José, C.R. :
MAG/INTA/FITTACORI, 2014.
88 p.

ISBN 978-9968-877-66-4

1. NEPHELIUM LAPPACEUM. 2. CULTIVO. I. Calvo
Villegas, Iván. II. Costa Rica. Ministerio de Agricultura y
Ganadería. III. Costa Rica. Instituto Nacional de Innovación
y Transferencia en Tecnología Agropecuaria. IV. Título.

Los autores desean expresar su sincero agradecimiento :

A la Ing. Guadalupe Gutiérrez Mejía y a la Fundación para el Fomento y la Promoción de la Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria en Costa Rica (FITTACORI), por el apoyo financiero brindado para la publicación del presente trabajo.

Al Ing. Guillermo Guzmán Díaz del Sistema Unificado de Información Institucional (SUNII), por su valiosa ayuda en la revisión del texto y diagramación.

A la Ing. Patricia Quesada de la Estación Experimental Fabio Baudrit y al Ing. Javier Jiménez de la Agencia de Extensión del MAG, Región Brunca, por la revisión y sugerencias al manuscrito.

Al Ing. Alberto Montero González, Gerente Programa de Frutales no Tradicionales del MAG, por su importante apoyo a la actividad.

A Dios que nos da la vida y a nuestras familias por el apoyo sincero en nuestros trabajos.

CONTENIDO

I. INTRODUCCION	13
Origen y Distribución	13
Taxonomía	15
Descripción botánica de la planta	15
Valores nutricionales del fruto	17
II. CLIMA Y SUELOS	18
Clima	18
Suelo	19
III. ZONAS DE CULTIVO	19
Lugares y épocas de siembra	19
IV. CULTIVO	20
IV.1 Variedades:	20
IV.2 Propagación:	23
Reproducción sexual	23
Reproducción asexual	23
El Semillero	24
Materiales para llenado de bolsas	25
Manejo de patrones en vivero	27
Fertilización	27
IV.3 Injertación	28
Selección y corte de varetas	29
Preparación de varetas	30
El patrón o portainjerto	30
Procedimiento del injerto mediante el método de púa por hendidura	31
Cuidados después de la injertación	33
Prendimiento del injerto	33

IV.4 Selección y Preparación del Terreno.....	34
Distancias de siembra	34
Huequea y transplante	35
Control de Malezas.....	35
IV.5 Poda	36
IV.6 Fertilización	39
Muestreo de suelo	43
Muestreo foliar.....	43
IV.7 Fenología	45
V. PLAGAS	46
VI. ENFERMEDADES	53
Desórdenes fisiológicos.....	55
Manejo integrado de plagas	57
Producción.....	61
VII. COSECHA	62
Empaque	65
Almacenamiento.....	66
Problemas post cosecha	67
VIII. MERCADO MUNDIAL	68
IX. MERCADO NACIONAL	69
X. COSTOS	70
LITERATURA CONSULTADA	78
CUADROS	
Cuadro 1 Información nutricional del rambután.....	17
Cuadro 2 Variedades más sembradas en países asiáticos	20

Cuadro 3 Materiales para llenado de bolsas	25
Cuadro 4 Aplicación para el cuarto, quinto y sexto año.....	42
Cuadro 5 Rangos foliares de suficiencia en rambután.....	44
Cuadro 6 Actividades relacionadas con la fenología del cultivo del rambután en la Región Brunca	46
Cuadro 7 Microorganismos utilizados en control biológico de plagas	59
Cuadro 8 Producción mundial de rambután por país 2004-2008 (Miles de toneladas)	69
Cuadro 9 Exportaciones de rambután, en toneladas, período 2009-2013	70
Cuadro 10 Estructura de costos de producción de rambután en la región Brunca	71

FIGURAS

Foto 1 Inflorescencia rambután	16
Foto 2 Variedad R134	20
Foto 3 Variedad R162	21
Foto 4 Variedad R167	21
Foto 5 Variedad Jeetle	22
Foto 6 Variedad rongrien	22
Foto 7 Bolsas de polietileno listas para colocar la semilla	26
Foto 8 Plántulas de rambután en vivero	26
Foto 9 Plántulas injertadas	27
Foto 10 Varetas de rambután de 30 a 35 cm.....	29
Foto 11 Paso N° 1.....	31
Foto 12 Paso N° 2.....	31
Foto 13 Paso N° 3.....	32
Foto 14 Paso N° 4.....	32
Foto 15 Paso N° 5.....	32
Foto 16 Paso N° 6.....	33
Foto 17 Paso N° 7.....	33

Foto 18	Primera poda de formación	36
Foto 19	Poda interna tipo cono hueco ó chimenea	37
Foto 20	Árbol listo para segundo corte	38
Foto 21	Árbol con segundo corte	38
Foto 22	Árbol de 2 años con crecimiento vegetativo	41
Foto 23	Cochinillas en fruto	47
Foto 24	Escama en fruto	48
Foto 25	Daño provocado por zompopa	49
Foto 26	Fruto dañado por abeja (<i>trigona sp</i>)	50
Foto 27	Fruto dañado por organismos secundarios (Fuente: León, R.)	50
Foto 28	Ataque al fruto por abejón (Fuente León Ruth.)	51
Foto 29	Daño al follaje por abejón	51
Foto 30	Daño de trips en el fruto	52
Foto 31	Estados juveniles de los trips	52
Foto 32	Trips adulto	52
Foto 33	Cáncer del tronco (<i>Dolabra nepheliae</i>)	53
Foto 34	Micelio mal de hilachas	54
Foto 35	Botryodiplodia	54
Foto 36	Fruto con antracnosis	55
Foto 37	Quema de sol en rama	56
Foto 38	Quema de sol en follaje	56
Foto 39	Utilización de bolsa de polietileno de baja densidad en empaque de rambután (Fuente: Ninlawan)	65
Foto 40	Cortadora utilizada para cosecha de fruta	66



CONSIDERACIONES GENERALES PARA EL MANEJO DEL CULTIVO DE RAMBUTÁN

Género y especie:

Nephelium lappaceum L.

Familia:

Sapindeceae

I. INTRODUCCIÓN

El rambután o mamón chino se ha transformado en los últimos años en una de las frutas “no tradicionales” más populares en el mercado de nuestro país. El color atractivo y la apariencia característica de la fruta, el exquisito sabor de su pulpa, la relativa rusticidad y capacidad productiva de los árboles de esta especie, han permitido que este cultivo se transforme en una actividad frutícola promisorio de las zonas tropicales húmedas de nuestro país.

En otros países al rambután se le han otorgado diferentes nombres, en Francia se le conoce como ramboutanier, ramboetan para los alemanes, en la India ramboostan, en China shaotzu y chomchom, en Vietnam vaithieu, para Costa Rica y los demás centroamericanos simplemente mamón chino.

Según datos estadísticos presentados por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y el Consejo Nacional de Producción (CNP), en un documento llamado “Plan de Exportación”, consideraron al rambután como una de las mejores inversiones productivas en la región Brunca de Costa Rica, debido a su rendimiento, estabilidad de producción, precio atractivo y la gran resistencia que tienen los árboles a las diferentes condiciones atmosféricas y las enfermedades ó plagas del campo. (Cascante, 2010).

Origen y Distribución

El rambután es una fruta originaria del continente asiático, si se quiere ser más específico, de Indonesia y Malasia, cultivado también en Thailandia, Vietnam, India, Sri Lanka y en Filipinas donde fue introducida desde Indonesia en 1912. En esta zona geográfica se ha utilizado tanto para consumo fresco, como para procesos industriales.

Las raíces sintácticas de ese nombre, provienen del vocablo malayo "rambut" que significa pelo, para hacer alusión a los espinaretes largos y suaves que cubren la fruta y que a la postre, son su principal característica distintiva ante los consumidores.

Pertenece a la familia Sapindaceae, la cual incluye más de 150 géneros y cerca de 2000 especies de árboles, arbustos, plantas herbáceas y trepadoras de amplia distribución en los trópicos y zonas cálidas del planeta.

Esta familia se conoce principalmente a través de otras especies que producen frutas comestibles y que han sido cultivadas desde tiempos inmemoriales en sus zonas de origen, de ellas se pueden mencionar: el lichi (*Litchi chinensis* Sonn) el longán (*Euphoria longana* Lam.), el mamoncillo (*Melicocca bijuga* Linn.) oriundo de América tropical y el akee (*Blighia sapida* Linn.) de origen africano. (Ramírez, 2003)

Dentro del género *Nephelium* se encuentran otras especies de árboles que producen frutas comestibles, conocidas principalmente en los países del sureste asiático, entre las cuales están el pulasán (*N. mutabile* Blume), el bulala (*N. intermedium* Radlk), el aluao (*N. xerospermoides* Radlk), y el Kuching (*N. malaiense* Griff.). (Ramírez, 2003)

México y el resto de Centroamérica experimentaron los primeros contactos con la fruta entre los años 1950 y 1960, en un inicio este cultivo fue mantenido como una planta exótica y ornamental. En la actualidad se encuentran plantaciones en muchas áreas tropicales y subtropicales en el mundo, tal es el caso de Colombia, Ecuador, Honduras, Trinidad y Tobago, México y Cuba.

En Costa Rica, el rambután o mamón chino fue introducido en los años 60's por la transnacional bananera United Fruit

Company (Vargas y Quesada, 1996). Ello probablemente ocurrió mediante el trasiego de germoplasma del Jardín Botánico de Lancetilla de Honduras, sitio inicial de siembra en América Central, al Jardín Botánico EL Naranjal en el Pacífico Sur de Costa Rica (Anónimo, 2002). El sistema sexual de propagación con el que tradicionalmente se multiplicó y dispersó el material, redundó en un sinnúmero de variaciones en la calidad del fruto; la mayoría de los casos sin los requerimientos estipulados para su exportación como fruta fresca. (Vargas, 2003)

Taxonomía

De acuerdo a la clasificación taxonómica, el rambután se ubica de la siguiente manera:

Clase	Magnoliophyta
Subclase	Magnoliopsida
Orden	Sapindales
Familia	Sapindaceae
Genero	<i>Nephelium</i>
Especie	<i>lappaceum</i>

Descripción botánica

El árbol: En libre crecimiento sin poda puede alcanzar una altura de 15 a 20 metros, con un grosor de tronco de hasta 60 cm diámetro. En el caso de árboles injertados con un manejo adecuado de la poda, pueden alcanzar una altura de 5 a 7 m.

Hojas: Son compuestas y alternas de 7 a 30 cm largo con raquis rojizo, velludas cuando jóvenes con 1 a 4 pares de hojuelas alternas o sub opuestas, éstas son elípticas u oblongo – elípticas, algunas son oblicuas hacia la base; son de color verde claro tornándose en oscuras cuando maduran.



Foto.1 Inflorescencia rambután.

Flores: Crecen en inflorescencias, en el extremo de los brotes. Las flores son de dos tipos, masculinas y hermafroditas. Las masculinas producen gran cantidad de polen, en donde el pistilo no es funcional o no está presente. Las hermafroditas, algunas funcionan como macho (hfm) y otras funcionan como hembras (hff), nacen en las axilas de las hojas.

Las flores son de color blanco verdoso, de pedicelos cortos y finos, recubiertos de una densa pubescencia. El cáliz es de color verde dividido en 4 a 6 sépalos verde amarillos.

Frutos: Los frutos son redondos u ovalados de color rojo claro a intenso, con variaciones de esas tonalidades, también los hay de color amarillo, color que ha sido descartado para la producción comercial, por oxidarse muy rápidamente, perdiendo calidad pos-cosecha. Los pelos o espinaretes varían en color y tamaño, algunos pueden ser rojos o verdes.

Valores nutricionales del fruto

El rambután es una fruta con un contenido importante de vitaminas, minerales y azúcares que permite complementar las necesidades nutricionales de las personas. La tabla 1 presenta contenidos importantes de vitamina C y potasio, además de fósforo, magnesio, lo cual lo hace comparable con otras frutas como los cítricos, banano, mango, papaya y piña, que son parte habitual en la dieta de la mayoría de personas.

Cuadro 1
Información nutricional del rambután

Descripción	Valores	Descripción	Valores	Descripción	Valores
Grasa	0,68 %	Nitrógeno	0,14%	Ceniza	0,33%
Proteína	0,91%	Calcio	9,58mg/100g	Hierro	0,34mg/100g
Magnesio	12,3mg/100g	Manganeso	1,06 mg/100g	Potasio	84,1 mg/100g
Sodio	20,8 mg/100g	Zinc	0,17 mg/100g	Fósforo	16,6 mg/100g
Tiamina	<0,010 mg/100g	Fibra	0,05%	Riboflavina	0,050 mg/100g
Vitamina C	59,4 mg/100g	Vitamina A	< 40 IU/ 100g	Fructuosa	2,9 %
Glucosa	2,9 %	Sucrosa	11,4 %	Maltosa	< 0,1 %
Lactosa	0,1 %	Azúcares totales	17,2 %		

Fuente: Godoy y Reyes 2007.

En ensayos realizados con la cáscara del rambután de color amarillo y rojo, en variedades criollas y asiáticas, se encontró que la cáscara color amarillo posee una composición más rica tanto en polifenoles totales como en su capacidad antioxidante, sin dejar de lado su excelente capacidad de inhibición de bacterias como *E. coli*, *S. aureus* y *B. subtilis* y en menor grado en la *P. aeruginosa* (Álvarez, 2013).

II. CLIMA y SUELOS

Clima

En Costa Rica el rambután se ha desarrollado muy bien en zonas con clima tropical húmedo, similar de donde es originario. Se siembra desde 0 hasta 800 metros sobre el nivel del mar (msnm). El rango de precipitación promedio es de 3000 a 4000 mm por año, la temperatura óptima oscila entre los 26 y los 32 °C; con buena luminosidad durante todo el año, ya que es muy necesaria en el momento de la maduración del fruto. La humedad relativa debe mantenerse por encima del 70% para evitar la deshidratación de los frutos, de lo contrario afectaría la calidad de los mismos.

En la Región Brunca (cantones de Pérez Zeledón, Osa y Corredores) las flores aparecen desde los primeros días de febrero, pero la mayor floración ocurre en el mes de marzo que corresponde a la época más seca del año, condición que provoca el stress necesario para la diferenciación floral. En condiciones climáticas con precipitaciones inestables la misma se ve disminuida, debido a que la lluvia estimula el desarrollo vegetativo. En algunos casos suele presentarse simultáneamente floración con desarrollo vegetativo.

El rambután es una especie sensible a la sequía y requiere mucha agua durante todo su periodo de crecimiento. El momento más crítico es la primera estación seca después de su trasplante en el campo. (Ramírez, 2003).

No es recomendable sembrar rambután en zonas con época seca bien definida ó período de sequía prolongado, excepto si se tiene la posibilidad de instalarse un sistema de riego. Por el contrario en el cantón de Corredores (región fronteriza con Panamá), se ha presentado en los últimos años, lluvia durante los meses secos (propicios para el stress

y diferenciación floral), que confunden ó alteran la fisiología del árbol, provocando una nueva emisión de follaje en vez de floración; esto implica considerar lo opuesto, es decir confeccionar drenajes para evacuar el agua superficial.

Suelo

En primer término debe indicarse que el análisis químico del suelo es vital para determinar las condiciones en que se encuentra, a fin de realizar las correcciones necesarias y brindarle al cultivo la nutrición requerida. Se recomiendan suelos de pH entre 5,5 y 6,5 con contenidos de materia orgánica mayores al 2%, drenados y con una profundidad de más de 1 metro, en donde las raíces no tengan obstáculo para crecer. El suelo además debe ser de textura franco (30 a 35% limo) que permita una buena circulación de aire y agua. En cuanto a la topografía, se prefieren planos o ligeramente ondulados, para que las labores de cultivo, control de plagas y enfermedades y la cosecha, se realicen con mayor facilidad. En terrenos con pendientes de un 10 a 25% se deben hacer terrazas individuales para dar un soporte adecuado al árbol y facilitar la aplicación de enmiendas.

III. ZONAS DE CULTIVO

Lugares y épocas de siembra.

En Costa Rica por sus condiciones climáticas, los lugares de siembra del rambután se han concentrado en tres regiones del país: en los cantones de Pérez Zeledón, Osa, Golfito, Corredores, Coto Brus y Buenos Aires de la Región Brunca, en San Carlos y Upala cantones de la Región Huetar Norte y en el Valle de la Estrella del cantón de Limón, en Bataan del cantón de Matina y en los cantones de Pococí y Sarapiquí de la región Huetar Atlántica.

IV. CULTIVO

IV.1 Variedades

Existen en el mundo una gran cantidad de variedades de rambután que han sido seleccionadas en países como Indonesia, Malasia y Filipinas, las cuales reúnen características de calidad, ya que han sido mejoradas en cuanto a color, sabor, textura, tamaño del fruto y capacidad de desprendimiento de la pulpa.

Cuadro 2
Variedades más sembradas en países asiáticos.

Indonesia	Filipinas		Malasia
Lebakbooloos	Queen Zaida	Roxas	Chooi Ang
Seematjan	Baby Eulie	Zamora	Peng Thing Bee
Seematjan ketjil	Princess Caroline	Quirino	Ya Tow'

Fuente: Morton, J. 1987.

En Costa Rica se siembran las siguientes:

Variedad R134

Es originaria de Malasia, se caracteriza porque sus ramas son de crecimiento erecto, su fruto es de forma redondeada, de color rojo, con peso promedio de 41 gramos, su pulpa, conocida como arilo,



Foto 2: Variedad R 134

es moderadamente firme y se desprende fácilmente de la semilla. Cáscara delgada de espinaretes color verde amarillento. El contenido de azúcares (sólidos solubles) oscila alrededor de 24 grados brix.

Variedad R162

Originaria de Malasia, de crecimiento muy vigoroso, posee un fruto ovalado de color rojo claro con espinaretes amarillentos. De pulpa firme y fácil desprendimiento de la semilla. El peso promedio oscila alrededor de los 42 gramos con un contenido de sólidos solubles aproximado de 20 grados brix. Es de maduración tardía.



Foto 3. Variedad R162

Variedad R167

Es originaria de Malasia; presenta un fruto dulce y alargado de color rojo con espinaretes amarillentos. El tejido carnoso es firme y se desprende fácilmente de la semilla. El peso promedio es oscila alrededor de los 34 gramos y tiene un contenido de sólidos solubles alrededor de 20 grados



Foto 4. Variedad R167

brix. Presenta larga vida en anaquel (poscosecha) por su característica de tener cascara gruesa.

Variedad Jeetle

Originaria de Singapore, produce un fruto de color rojo con espinaretes color verde amarillento. El peso promedio es de 40 gramos, su cáscara gruesa le brinda mayor estabilidad en manejo poscosecha.



Foto 5. Variedad Jeetle

La pulpa es firme y se desprende fácilmente de la semilla. Tiene un contenido de sólidos solubles que oscila alrededor de 20 grados brix.

Variedad Rongrien

Esta variedad es originaria de Tailandia y el árbol es de porte bajo en relación con las otras variedades. De fruto pequeño, color rojo con espinaretes verdes. Su cáscara delgada le impide ser bien aceptada por los comerciantes, ya que limita su duración poscosecha.



Foto 6. Variedad Rongrien

Tiene un contenido de sólidos solubles superior a 20 grados brix.

IV.2 Propagación

Reproducción sexual (semilla): La semilla germina entre los 9 y los 25 días después de plantada. Se debe remover el arilo y colocar la semilla con la parte más ancha hacia abajo para garantizar el desarrollo recto de la raíz. La semilla una vez sacada del fruto no es recomendable secarla al sol ni en hornos y debe sembrarse inmediatamente, máximo un día después de extraída, ya que pierde su poder germinativo rápidamente conforme se seca el embrión, tanto así que una semana después de extraída, el porcentaje de germinación ha disminuido un 50 a 60%.

En Costa Rica inicialmente era usual la propagación por semilla, pero con ello se obtenía una gran diversidad de frutos, por lo que las plantaciones producto de esta práctica de reproducción, resultaron muy heterogéneas. Además con ésta práctica no todos los árboles producen frutos y los que sí, la calidad algunas veces resultaba muy baja.

Reproducción asexual (vegetativa): La propagación vegetativa es la manera recomendada de propagación, ya que de esta forma todas las plantas producirán frutos y se garantiza uniformidad en la plantación. Este tipo de propagación se puede realizar por acodo, estaca o por injerto. La propagación por medio de acodo se utilizó mucho en el pasado; sin embargo, no es el método más adecuado debido a que los árboles carecen de la raíz pivotante, la cual proporciona un anclaje más profundo, evitando el volcamiento. Por tal razón el método idóneo para la propagación es por medio del injerto. Sin embargo, este procedimiento requiere de cuidados, entre ellos debe prepararse el material y el primer paso es hacer el semillero de los patrones o porta injerto.

El semillero

Se confecciona para la reproducción de los patrones. Una forma de establecer el semillero es en camas de germinación con 15 cm de altura y con arena fina; para evitar algunos depredadores y facilitar su manejo. Conviene ubicar las camas a 1 metro de altura. También se puede hacer en el suelo, pero de esta forma al momento de sacar las plántulas generalmente las raíces se rompen y desprenden, por lo que se recomienda mezclar granza de arroz o arena para el semillero.

Otra forma, y tal vez la más usada por el productor, es la de plantar las semillas directamente en la bolsa para ahorrar tiempo y trabajo, sin embargo tiene el inconveniente de que algunas de ellas no germinan por lo que hay que replantar. Independientemente del método seleccionado es necesario desinfectar las semillas con algún fungicida de amplio espectro, debidamente autorizado.

La semilla a utilizar será aquella que provenga de árboles criollos con edades mayores a 7 años de muy buen porte, alta productividad y tolerantes a enfermedades como costra ó corroncha del tronco (*Dolabra nepheliae*). También es conveniente utilizar semillas de árboles de buena calidad de fruta ya que las características del patrón influyen en el futuro injerto.

Se recomienda utilizar la semilla que se produce al inicio de la cosecha, para poder tener los patrones listos para la injertación en los meses de febrero y marzo, cuando hay más disponibilidad de púas.

Las semillas se deben colocar con la parte ancha hacia abajo o acostadas y separadas a 3 cm una de otra y en hileras a 15 cm de distancia. Las semillas se entierran unos 5 mm y se tapan con arena o tierra fina.

Materiales para el llenado de las bolsas

Para el llenado de las bolsas generalmente se utiliza la misma mezcla de sustratos que se hace para otros frutales. Normalmente se usa una base de tierra fértil a la cual se agrega granza de arroz y abono orgánico. Una proporción de las partes a usar puede ser la siguiente:

Cuadro 3
Materiales para llenado de bolsas

Materiales	Cantidad en porcentaje
Tierra fértil de montaña preferiblemente	60
Abono orgánico bien descompuesto	20
Cascarilla de café o granza de arroz	20
Total	100

Este sustrato debe ser desinfectado previo al llenado de las bolsas con algún producto autorizado ó ser sometido a un proceso de solarización por 3 semanas antes de usarse. Esto para evitar daños por hongos del suelo del género *Corticium*, *Fusarium* y *Rhizoctonia* principalmente.

Cuando las plántulas del semillero tengan 2 hojas bien formadas, se trasplantan a bolsas de polietileno negro de 8 x 10 pulgadas, o bien de unos 25 cm altura por unos 15 cm diámetro y de calibre 300.

El objetivo principal del vivero es proteger los patrones y plantas injertadas. La ubicación del mismo es muy importante para facilitar su manejo. Con lo primero que se debe de contar es con buena luminosidad, por lo tanto evite la sombra de árboles; debe estar cerca de una fuente de agua para los riegos en la época seca y tener un buen drenaje para evitar encharcamientos.



Foto 7. Bolsas de polietileno listas para colocar la semilla

Para evitar la quema de sol en la época seca es conveniente ubicar una cobertura sobre el área de vivero, que puede ser sarán de 53 % de sombra, a una altura de 2 m del suelo.

La estructura de soporte para el sarán se puede hacer con postes de madera, bambú o cemento prefabricado, colocados a una distancia de 3 m entre ellos.

El sarán tiene que quedar bien tenso de manera que no se formen ondulaciones cuando llueve, esto se puede lograr utilizando cordón usado de teléfono o alambre galvanizado, procurando una buena tensión, la que se logra por medio del apuntalamiento y tensores al suelo. Durante la época lluviosa debido a la alta nubosidad no es necesario el uso de sarán.



Foto 8. Plántulas de rambután en vivero

Manejo de patrones en vivero

Fertilización: La nutrición de las plántulas es lo más importante en las primeras etapas, debe mantenerse un plan de fertilización al suelo con fórmula alta en fósforo, tipo 10-30-10, durante los primeros dos meses, mezclado con un insecticida-nematicida al suelo como control preventivo de plagas.

Ante la ausencia del análisis de suelo que indique los elementos que deben ser suplidos para brindarle a las plántulas los nutrimentos requeridos, se recomienda como una opción la aplicación de un fertilizante de liberación lenta como la fórmula 14-14-14, especial para viveros, aplicado a razón de 10 gramos por bolsa cada 3 meses. Es conveniente complementar con aplicaciones mensuales vía foliar de elementos menores.

De acuerdo al análisis químico del sustrato en caso de acidez deberá incorporarse carbonato de calcio a las bolsas.



Foto 9. Plántulas injertadas. Fuente: M. Arias

El vivero debe mantenerse limpio de malezas, labor que se debe realizar manualmente o con una cuchilla, con el cuidado de no romper las raíces de la plantita. Para prevenir problemas de enfermedades que generalmente atacan plantas de vivero, se deben colocar las bolsas separadas a unos 50 cm entre hileras dobles para permitir una adecuada aireación y luminosidad, así como un fácil manejo. En el caso de aparición de síntomas de plagas o enfermedades, lo recomendable es tomar muestras del tejido afectado y enviarlo a laboratorio para su respectivo análisis ó también consultar con el técnico.

IV.3 Injertación

Injertar es uno de los métodos de propagación vegetativa artificial de los vegetales. Consiste en tomar una porción de tejido de una planta seleccionada por sus características deseables y colocarla sobre otra ya asentada (el patrón ó portainjerto), de manera que queden soldadas y se desarrollen juntas formando una planta única.

El uso de la técnica de injertación permite uniformar la plantación mediante la obtención de materiales de características conocidas que faciliten el manejo de la misma, logrando a partir del segundo año los primeros frutos. La injertación debe realizarse en forma muy rápida ya que la oxidación de los tejidos ocurre en corto tiempo y esto disminuye el pegue.

El injerto de púa ó hendidura es el más recomendable como método de propagación en rambután. Se le llama púa a la porción de rama de un año de edad, provista de 2 ó 3 yemas a punto de brotar. Esta rama seleccionada, se une al patrón para establecer el injerto.

Comercialmente se establece como norma la práctica de no reinjertar cuando el patrón tiene más de un año.

Selección y corte de varetas

La vareta, en el caso de la injertación del rambután, es una porción de una planta de aproximadamente 50 a 60 cm, en condición sana, "sazona" (tejido leñoso), sin hojas y con cierta cantidad de yemas axilares a punto de brotar. La yema es el inicio de crecimiento en la planta con todas las características genéticas y dará origen a diferentes tipos de órganos en la planta. Es el material para injertar.

Las varetas deben ser medianamente sazonas, redondeadas (no aplanadas ni triangulares), seleccionadas del crecimiento anterior (un año) y con un diámetro similar al de un lápiz. Tiernas se deshidratan fácilmente y muy sazonas son más difíciles de que broten. Las varetas adecuadas se pueden distinguir porque las hojas tienen una coloración entre un verde claro y oscuro.

La mejor área para seleccionar y cortar las varetas es la zona intermedia externa del árbol, que está en plena exposición del sol y que no está en floración. Se deben obviar ramas internas en la copa, ramas que van hacia el suelo o en la parte central del árbol.



Foto 10. Varetas de rambután de 30 a 35 cm.

Las ramas seleccionadas de las cuales se obtendrán las varetas, se deben cortar de 30 cm desde el brote hacia adentro, se le deben recortar las hojas sin dañar las yemas laterales, dejando una parte del pecíolo. Se toman en grupos pequeños, se envuelven en papel periódico húmedo y se colocan en un lugar fresco, oscuro y ventilado para evitar la deshidratación.

Otros aspectos importantes a considerar en el momento de la corta de las varetas; es hacerlo antes de las 10 de la mañana ó después de las 4 de la tarde, y que su grosor debe ser igual al grosor del patrón. Es recomendable utilizar las varetas lo más pronto posible, preferiblemente realizar la injertación el mismo día o el siguiente.

Preparación de las varetas

1. Cada vareta nos puede proporcionar de 1 a 2 púas de 10 – 12 cm de largo, con 2 a 4 yemas cada una.
2. Con una cuchilla de injertar se cortan los restos de pecíolo de las hojas, evitando cortar las yemas.
3. Las púas se deben envolver con una cinta de plástico para evitar la deshidratación de la misma, dejando aproximadamente 3 cm libres de la base. (en donde se hará el corte sesgado, ver paso 3 del injerto).
4. Hacer el corte sesgado que se unirá con el patrón a momento del injerto (ver paso 4).

Las púas deben ser injertadas preferiblemente el mismo día en que se recolectan, de no ser así, estas se pueden guardar envueltas en papel periódico húmedo, en un lugar sombreado y fresco por un periodo máximo de 3 días.

El patrón o portainjerto

El patrón es la porción inferior del injerto, la cual forma la parte radical de la planta. Debe tener una altura aproximada

entre 60 a 80 cm, con un crecimiento activo para que los flujos de savia se estén movilizandoy un grosor que oscila entre los 8 a 12 mm (diámetro de un lápiz aproximadamente).

Si se usa un patrón “estresado” por ejemplo, que ha sido cambiado de posición en el vivero, que ha tenido problemas sanitarios, o que esté en periodo de reposo, la probabilidad de “pegue” es muy bajo.

La experiencia en la utilización de viveros con patrones muy jóvenes es que han presentado inconvenientes en campo durante su desarrollo.

PROCEDIMIENTO DEL INJERTO MEDIANTE EL METODO DE PUA POR HENDIDURA

Paso por paso

Paso N° 1.



El patrón se corta a una altura de 30-40 cm, dejándole las hojas de la parte inferior. Es importante la uniformidad entre el grosor del patrón y la púa.

Paso N° 2.



Hacer una incisión en forma vertical por la mitad del corte en el portainjerto, a una profundidad de 3 cm (aprox. 1 pulgada).



Paso N° 3.

En la púa se hacen dos cortes sesgados en la parte inferior, formando una cuña lisa, sin irregularidades, luego se introduce en el corte del patrón.



Paso N° 4.

Introducir la púa en la hendidura del patrón, de manera que queden en contacto los tejidos de púa y patrón para facilitar la formación de callo. Esto se conoce como injerto de púa.



Paso N° 5.

Finalmente se amarra la púa con el patrón cuidando mantener la alineación de los bordes cortados. La envoltura con cinta plástica se realiza en forma de espiral, comenzando de abajo hacia arriba. lo que evita la deshidratación de la púa y que el agua de lluvia o riego haga contacto con la herida.



Paso N° 6.

Se coloca una bolsa plástica sobre el injerto recién hecho. Esta se quita cuando aparezcan los primeros brotes en la púa. Es conveniente mantener la plántula recién injertada en un lugar sombreado hasta la siembra.



Paso N° 7.

Colocar las plantas ya injertadas en hileras dobles, distanciadas a 50 cm de manera que permita una mejor circulación de aire y una mejor entrada de luz. Además facilita el caminar entre las hileras para una supervisión minuciosa.

Cuidados después de la injertación

Los árboles injertados se deben de proteger del sol, viento y excesos de lluvia. El riego se debe de aplicar en la base del tallo y no sobre el injerto.

Prendimiento del injerto

De los 14 días en adelante se empieza a observar el color verde de las yemas, es en este momento que se puede quitar la envoltura plástica de la púa, únicamente; pero no se debe quitar la bolsa plástica para que siga protegiendo al injerto de la deshidratación, ésta se debe eliminar cuando esté brotando la hoja tierna del injerto.

IV.4 Selección y preparación de terreno

Se recomiendan terrenos planos u ondulados (0 a 30% de pendiente máxima), de manera que se pueda establecer una cobertura vegetal (leguminosas) que reduzcan el impacto de la gota de lluvia, evitando de esta manera la erosión del terreno. También es importante la posición del terreno respecto a la salida del sol, para la correcta orientación de las hileras de norte a sur.

Es conveniente establecer prácticas agronómicas de control de escorrentía superficial y de ser necesario realizar obras de evacuación de aguas. En zonas ventosas hay que considerar el uso de barreras rompevientos y la colocación de tutor al árbol recién trasplantado, con el propósito de proteger el injerto.

En el caso de terrenos de montaña recién "volteados", es muy importante eliminar los troncos, ya que son el hábitat idóneo para las hormigas, las cuales afectan el cultivo además el proceso natural de descomposición de los mismos, puede causar problemas de hongos.

Distancia de siembra

El marco de plantación depende de la topografía, variedad y fertilidad del suelo. Puede ser en cuadro o tresbolillo, la distancia recomendada va desde los 8 x 8 m en cuadro (156 plantas/ha), 10 x 10 m (100 plantas/ha) hasta los 15 x 8 m (83 plantas/ha). La mayoría de las plantaciones en el cantón de Pérez Zeledón están sembradas a una distancia de 7 x 7 m (204 plantas/ha), siempre manteniendo, posterior a la cosecha una adecuada poda. Si se planta en asociación con otros cultivos de porte más bajo como el café y cacao se debe tener presente que los árboles de rambután en su etapa inicial requieren de aireación y adecuada luminosidad

por lo tanto es conveniente mantener podados los árboles en asocio.

Huequea y trasplante

El hueco para la siembra debe hacerse de acuerdo a la textura del suelo, puede ser de 30 x 30 x 30 cm si esta es suelta, caso contrario debe ampliarse a 50 x 50 x 50 cm, de manera que la planta no entre muy ajustada. Puede colocarse en el fondo del hueco 30 g de la fórmula 10-30-10 en mezcla con un insecticida – nematicida para prevenir algún problema de insectos del suelo, evitando el contacto directo del agroquímico con las raíces. Es conveniente previo al momento de quitar la bolsa al árbol, hacer poda de raíz ó eliminar aquellas dañadas por humedad. No es recomendable colocar alrededor de la planta grandes cantidades de abono orgánico suelto sin mezclar, debido a que estos materiales en condiciones de trópico se desintegran en un corto plazo, dejando espacios de aire perjudiciales para la zona radical. Después de sembrado el árbol es conveniente compactar el suelo a su alrededor y aplicar agua suficiente para eliminar las bolsas de aire. En caso de presentarse un veranillo ó sequía, se debe aplicar riego y una cobertura de zacate seco que permita mantener la humedad.

Control de malezas

Es recomendable realizar esta labor con motoguadaña, y/o chapas, principalmente para descartar el uso de herbicidas, específicamente del tipo sistémico. La sombra producida bajo el dosel del árbol y la hoja madura desprendida impide el desarrollo de maleza. El objetivo es el de formar una capa vegetal que sirva de "mulch" y además reduzca la posibilidad de erosión del terreno, en ambos procesos se da la incorporación de esa capa vegetal como materia orgánica.

IV.5 Poda

Una vez establecida la siembra del rambután es importante comenzar a darle formación adecuada al árbol para el futuro. Un árbol bien formado nos garantiza facilidad en las labores de atomización y cosecha, así como buena producción y calidad de los frutos. Los materiales injertados, por si solos no traen una buena formación por lo que es importante conocer y ejecutar adecuadamente esta práctica.

La poda contribuye a tener copas bien formadas, lo cual permite una buena circulación del aire y penetración de luz en el interior de la misma, esto disminuye la proliferación de hongos e insectos dañinos, además se logran árboles con ramas más fuertes obteniendo un aumento en la producción y una mejor coloración del fruto.

Se recomienda realizar tres tipos de poda de acuerdo con los objetivos que se establezcan: poda de formación, poda fitosanitaria y poda de producción.

Poda de formación

Es la que se realiza en el eje principal en la primera etapa de crecimiento del árbol, se recomienda realizar un despunte del árbol a una altura entre 70 a 80 cm de la superficie del suelo, realizando un corte con tijera y luego protegiéndola con una pasta cubrecortes para evitar la entrada de patógenos.



Foto 18. Primera poda de formación.

Posteriormente se realizará una segunda poda; cortando las ramas primarias a los 30 cm de longitud, esto puede hacerse entre los 5 y 6 meses, dejándo de 3 a 4 ramas secundarias, de manera equidistante para formar la copa, con esto se busca darle la arquitectura adecuada al árbol; logrando un equilibrio y buena distribución de las ramas que sostendrán la copa, además de facilitar las labores culturales a realizar en la plantación. Los cortes deben de hacerse en madera sazona y no en madera tierna ya que esta producirá solo un brote.

Se recomienda una tercera poda cuando las ramas secundarias tienen el sazón (de 4 meses en adelante), siempre manteniendo los 30 cm de longitud y la eliminación de brotes excesivos dejando solo de 2 a 3 para lograr la estructura final del árbol. Cuando el árbol es relativamente adulto, mayor de 3 años, el follaje es denso, por lo que es importante realizar una poda en el centro y en la parte superior del dosel, formando un tipo de "boquete" ó "chimenea" de manera que permita la entrada de luz y aire hacia el interior del árbol. Esta labor facilitará la atomización, ayudará con la coloración del fruto y la reducción en la formación de algas ó musgo en el tronco y ramas. Además contribuye a disminuir la presencia de la "costra" ó "corroncha", provocada por el hongo. *Dolabra nepheliae*.



Foto 19. Poda interna tipo cono hueco ó chimenea.



Foto 20. Árbol listo para segundo corte de la poda de formación.



Foto 21. Árbol con segundo corte.

Los cortes se deben de curar con alguna pintura cubrecortes o hacer una con pintura acrílica (base de agua) a razón de 250 cc de pintura y 45 gr de fungicida cúprico (cobre) para protegerlos de la humedad y de los hongos.

Poda de producción

Para garantizar una buena floración y producción, la poda se realiza después de la cosecha, inmediatamente después de la corta de los racimos con fruta y antes de que inicie el primer flujo de crecimiento vegetativo. La profundidad del corte puede oscilar entre unos 25 hasta 30 cm.

Aquellas ramas sin producción deben de podarse, de igual manera deben eliminarse los "chupones" (brotes succulentos generalmente de crecimiento erecto). Esto permite homogenizar la copa y la estimulación de brotes productivos para la siguiente cosecha. La poda de producción también pretende mantener el árbol con una altura máxima y un diámetro máximo de copa ó dosel de 6 m. Siempre se debe tener presente que el objetivo de la poda de producción

es mantener el balance entre crecimiento vegetativo y productivo.

Poda fitosanitaria

Esta práctica se inicia por lo general después del tercer año, la presencia de un follaje más denso comienza a generar ramas bajas ó cercanas al suelo e internas secas, las cuales se convierten en hospederas de hongos causantes de pudriciones secas de las ramas del género *Lasiodiplodia*, específicos de tejido leñoso. La eliminación de estas ramas innecesarias permite una mejor entrada de luz y aireación, ambos factores contribuyen a un engrosamiento de las ramas productivas y disminución en la aparición de hongos oportunistas.

IV.6 Fertilización

Durante los dos primeros dos años de establecida la plantación es muy importante el manejo adecuado no sólo en la parte fitosanitaria, sino también de la nutricional. Es recomendable ajustar fórmula, dosis y época de aplicación de acuerdo a las condiciones agroecológicas y fenológicas del cultivo para las diferentes zonas productoras.

Para ajustar la fórmula, debe recurrirse al análisis de suelo, éste indicará la condición nutricional del mismo; es decir los niveles o concentración de cada elemento. La interpretación del análisis mostrará las cantidades de cada uno de los elementos que deben agregarse de acuerdo a los requerimientos del cultivo, en cada etapa fenológica en que se encuentre la plantación. Además, permite conocer el nivel de pH y la acidez intercambiable, de esta manera se puede definir las enmiendas que deben realizarse.

En Costa Rica, los suelos de la zona de Pérez Zeledón son por lo general ácidos y de baja fertilidad y requieren

de un tratamiento de enmiendas para mejorar su grado de fertilidad (Molina, 2013). Los suelos de las fincas de la zona de Corredores son más variados en características físicas y químicas.

Algunos de ellos son suelos de color pardo ó negro derivados de las cenizas del volcán Barú, la mayoría se encuentran en Coto Brus, pero también se presentan en los alrededores de Laurel y Paso Canoas. Estos suelos son de fertilidad media a baja con ligeros problemas de acidez contenidos bajos de potasio y fósforo, por otra parte, tienen buen contenido de materia orgánica, son muy drenados y de texturas franco a franco arcillosas. (Molina, 2013).

En otras zonas de cultivo, los suelos tienen deficiencia de magnesio (Mg) elemento que es muy importante en la nutrición de las plantas ya que forma parte de la molécula de clorofila, indispensable para la fotosíntesis (le da el color verde a las hojas). Los problemas de la deficiencia de Mg se han incrementado en los últimos años en el país debido a varias razones, entre las que se puede mencionar: la escasa aplicación de fertilizantes con Mg; el excesivo uso de abonos altos en potasio (K) y la acidificación progresiva de los suelos causada por la aplicación de fertilizantes nitrogenados (Molina, 1998).

Se ha demostrado que en suelos ácidos el abonamiento intensivo con fuentes amoniacales como sulfato de amonio, nitrato de amonio y urea, pueden incrementar los problemas de acidez a mediano plazo si no se toman las medidas oportunas de corrección (Molina, 2013).

Los suelos originados de depósitos aluviales de ríos son generalmente altos en calcio y magnesio, con pH moderadamente ácido y de texturas muy variables, desde franco arenosos a arcillosos, algunos con problemas de

drenaje. Estos suelos son muy fértiles y rara vez presentan problemas de acidez (Molina, 2013).

Un suelo puede presentar una óptima cantidad de cada uno de los elementos, sin embargo, esto no garantiza una buena absorción de los mismos por parte del árbol, si se encuentran en desequilibrio, provocando antagonismo entre ellos.

Un análisis de suelo nos permite conocer los contenidos de aluminio, hierro y manganeso, que en altas concentraciones generalmente provocan toxicidad y con ello un eventual daño a nivel de raíz y posteriormente a nivel de follaje.



Foto 22. Árbol de 2 años con crecimiento vegetativo

En árboles jóvenes (1 a 3 años) la fertilización debe realizarse mensualmente, con una fórmula completa (N-P-K) del tipo 15-15-15, considerando la cantidad a usar por árbol de acuerdo con su tamaño (de 100 g hasta 300 g), es recomendable el nitrato de amonio con el inicio de las lluvias para promover el flujo vegetativo. En árboles mayores de 4 años puede aplicarse la fertilización por cuatrimestre a razón de 400-500 g/árbol, distribuido de acuerdo con la fenología del mismo. Cuando los árboles entran en producción los requerimientos de nutrientes son mayores, por lo que se debe tener más cuidado de no caer en excesos principalmente con la fertilización nitrogenada, un exceso de este elemento provoca desequilibrio de otros elementos y una eventual caída de flores y frutos.

Cuadro 4
Aplicación para el cuarto, quinto y sexto año

Época aplicación	Dosis (g./árbol)	Fórmulas recomendadas
Floración abierta	400-500g	18-5-15-6-0.2 (S)
Fructificación (cuaje) y llenado de fruto	400-500 g	15-3-31 (S)
Poda y crecimiento vegetativo	400-500 g	Nutrán o fórmula alta en nitrógeno
Prefloración	300 g.	15-3-31 o 15-3-25

Nota: Estas etapas fenológicas varían de acuerdo a la zona donde esté ubicada la plantación.

Si el pH es inferior a 5,5 se recomienda encalar con carbonato de calcio (CaCO_3) de acuerdo a la acidez indicada por el análisis de suelo. Para calcular la dosis de cal adecuada el análisis de suelo es la mejor herramienta. Los materiales de encalado son más reactivos en zonas tropicales (alta temperatura y humedad) que en sitios fríos o templados.

El rambután como la mayoría de especies necesita de los macro y micronutrientes, por lo tanto es conveniente, de

acuerdo con el resultado del análisis foliar (ver muestreo foliar), realizar aplicaciones foliares trimestrales durante los primeros tres años con productos a base de calcio, boro, zinc y magnesio, elementos que se requieren para la floración, cuaje y desarrollo de frutos. Después del tercer año las aplicaciones foliares se realizarán con base en el desarrollo del árbol y los análisis respectivos. Es recomendable mantener un muestreo de suelo cada dos años y análisis foliar una vez por año, así como una constante inspección de la plantación para observar posible deficiencias en algún momento del ciclo de cultivo.

Muestreo de suelo

Se recomienda hacer 10 sub muestras por hectárea, por lo que es conveniente identificar los árboles.

Las sub muestras se toman con palín ó barreno a una profundidad de 20 cm en la zona de la gotera de los árboles. Luego se mezclan bien en un balde plástico y se toma una muestra de 0,5 kg de tierra, se guarda en una bolsa plástica debidamente rotulada con el nombre del productor, localidad, cultivo y fecha. Finalmente se envía al laboratorio (Molina, 2013).

Muestreo foliar

El análisis foliar permite determinar el contenido de cada nutriente presente en la hoja. Una posible deficiencia podría ser corregida a tiempo por medio de aplicaciones foliares.

Es recomendable tomar las muestras cuando hay flujos de crecimiento vegetativo (poscosecha). Se muestrea la tercera ó cuarta hoja (sana, libre de daños) contando desde la punta de la rama hacia abajo, de los árboles que fueron seleccionados para el muestreo de suelo.

Se toman cuatro hojas por planta (una de cada punto cardinal) para un total de 40 hojas.

Se procede a guardarlas en una bolsa plástica y se etiqueta con la misma información que la muestra de suelo (Molina, 2013).

Si hay más de una variedad sembrada, es recomendable realizar un muestreo por variedad.

Para la interpretación de los resultados del análisis foliar se presenta a continuación una tabla de niveles foliares para rambután.

Cuadro 5
Rangos foliares de suficiencia en rambután

Elemento	Rango de suficiencia
Nitrógeno (N)	1.9-2.2 %
Fósforo (P)	0.2-0.3 %
Calcio (Ca)	0.6-0.8 %
Magnesio (Mg)	0.25-0.5%
Potasio (K)	0.6-0.8%
Azufre (S)	0.15-0.3 %
Hierro (Fe)	40-100 ppm
Cobre (Cu)	7-25 ppm
Zinc (Zn)	20-50 ppm
Manganeso (Mn)	50-200 ppm
Boro (B)	30-60 ppm

Fuente: Molina ,2013.

IV.7 Fenología

En las regiones tropicales el crecimiento de los árboles frutales entre ellos el rambután, se rige no sólo por la temperatura y humedad relativa, sino también por las variaciones en la disponibilidad de agua en el suelo.

En términos generales en cada ciclo anual de vida del cultivo, se presentan varios episodios de crecimiento vegetativo y uno de crecimiento reproductivo.

La época de floración está influenciada por condiciones climáticas, principalmente por las bajas temperaturas nocturnas (20-22°C) y un período de sequía posterior a la emisión del último flujo vegetativo por la variedad sembrada, el manejo que reciba el árbol y la madurez de hojas y yemas previas a la diferenciación.

Se ha venido observando durante los últimos tres años en la Región Brunca, que la presencia del fenómeno de la Niña en las zonas en las que se registró más de seis días de lluvia al mes con más de 100 mm totales, se produjo un crecimiento vegetativo que no le permitió al árbol percibir el estímulo ambiental necesario para que ocurriera diferenciación floral. Por otro lado cuando los registros de lluvia estuvieron por debajo de seis días al mes ó menos de 100 mm totales durante la época seca (enero y febrero), ocurrió floración.

A continuación se presenta una tabla de las actividades que podemos realizar de acuerdo a los estados fenológicos del cultivo en la Región Brunca de Costa Rica.

Cuadro 6.**Actividades relacionadas con la fenología del cultivo del rambután en la Región Brunca**

Prefloración	Floración	Cuaje y desarrollo fruto	Cosecha	Crecimiento vegetativo
Stress	Riego	Riego	Poda una vez finalizada	Riego
Déficit hídrico durante 20-30 días	Combate de insectos y enfermedades	Combate de insectos y enfermedades	Preparar los arboles para nuevo ciclo	Combate de insectos
	Fertilización alta en potasio	Fertilización alta en potasio	Fertilización alta en nitrógeno	Fertilización equilibrada en N, P y K

V. PLAGAS**Insectos de importancia económica en el rambután****Cochinilla (Pseudococcidae)**

Conocidas también como escamas blandas. Es un insecto chupador que vive en colonias en la planta, a la cual ataca desde la fase de ninfa hasta la fase adulta, alimentándose de la savia en hojas, tallos tiernos y frutos. Parte de esta savia la excretan como líquido azucarado, del cual se alimenta la hormiga negra y esta a su vez se encarga de transportar la cochinilla a las ramas y hojas (León, 2013).

Atacan brotes tiernos, ramas, hojas, flores, frutos y pueden también atacar raíces en plantas jóvenes. Ninfas y adultos

succionan la savia de la planta y en ataques fuertes pueden provocar la caída de botones florales y frutos recién formados. Se reproduce más en plantaciones sin sombra o con mucha luz.

Este insecto tiene numerosos depredadores naturales. Es recomendable realizar el control desde el vivero para no llevarse a la plantación este insecto. Manipular el hábitat para conservar la fauna benéfica, mediante la creación de reservorios en áreas colindantes a plantaciones de rambután. El ecosistema cuenta con innumerables enemigos naturales de ahí que el uso de coberturas vivas sirva para aumentar la proliferación de éstos.

Si la población es muy alta, es conveniente aplicar insecticidas de contacto en mezcla con aceite agrícola (León, 2007).



Foto 23. Cochinillas en fruto.

Escama (Coccidae)

Las escamas en su estado adulto están recubiertas por un escudo en forma de concha, de color pardo, la hembra que se encuentra debajo y es de color blanco, en su interior se sitúan los huevos sin ningún orden, que van madurando poco a poco. El primer estado larvario es móvil y camina sobre las hojas sólo unas horas, fijándose a continuación. Tienen tendencia a situarse en las zonas sombreadas del árbol, en ramas bajas y en árboles con follaje denso por falta de poda. Generalmente son transportadas por hormigas y atacan brotes, hojas y frutos, succionando la savia, provocando defoliaciones y debilitamiento general del árbol. Favorece la dispersión de la fumagina (hongo con apariencia de hollín). La más conocida es *Saissetia viridis* (León, 2007).

Aplicaciones de aceite agrícola y productos jabonosos complementados con podas han dado buenos resultados en casos de altas infestaciones.



Foto 24. Escama en fruto

Zompopas (Formicidae)

La más común es *Atta cephalotes*. De manera general causan daños significativos en el follaje de los árboles de rambután, provocando una defoliación parcial o total y cortando ramificaciones nuevas en la planta principalmente en sus primeras etapas de crecimiento, con la consecuente muerte de la misma.

Es importante identificar los nidos previo al inicio del período lluvioso (abril), ya que en este tiempo las colonias preparan la emergencia de nuevas reinas para su propagación. Un método común de eliminarlas es mediante el uso de sebos granulados.



Foto 25. Daño provocado por zompopa

Arragre (Hymenoptera)

Del género *Trigona*, es la abeja negra, brillante, peluda, sin aguijón, de 5-8 mm de longitud, y pegajosa al tacto. Viven en grandes colonias, en nidos construidos sobre ó dentro de árboles huecos.

El insecto inicia el daño al fruto al hacer un hueco redondo para alimentarse de la pulpa, facilitando la entrada a organismos secundarios (hongos y bacterias) que llegan a descomponer el mismo.



Foto 26. Fruto dañado por Abeja (*Trigona* sp.).



Foto 27. Fruto dañado por organismos secundarios (Fuente: León, R.)

Abejón del teca (*Chrysomelydae*)

Este insecto del género *Rhabdopterus* sp. raspa la cáscara del fruto. En el follaje provoca pérdida de área foliar. Se ha relacionado su presencia con el árbol de teca (*Tectona grandis*) como hospedero. (León R. 2009)



Foto 28. Ataque al fruto por abejón. Fuente Leon Ruth.



Foto 29. Daño al follaje por abejón.

Trips (Thripidae)

Selenothrips rubrocinctus se ha identificado atacando al fruto, el daño se observa en los espinaretes que se tornan de color oscuro bronceado, afectando su apariencia y calidad. También raspan la epidermis de las hojas produciendo un daño similar al "bronceado" de los ácaros. Si el ataque es muy severo termina en un enroscamiento y caída de las mismas. Atacan tanto las hojas maduras, como brotes y flores, éstas últimas finalmente caen, resultando en una reducción de la producción.

El combate de esta plaga debe hacerse en los primeros estados de desarrollo del fruto. Como práctica cultural se pueden colocar en los árboles bandas plásticas azules con goma adhesiva y azúcar como atrayente.



Foto 30. Daño de trips en el fruto.



Foto 31. Estados juveniles de los trips.



Foto 32. Trips adulto.

VI. ENFERMEDADES

Costra ó corroncha del tronco (*Dolabra nepheliae*)

Es una enfermedad que se presenta más severa en zonas con altas temperaturas, humedad relativa y precipitaciones. Se caracteriza por formación de tejido corchoso en tronco y ramas. Produce debilitamiento del árbol y eventualmente ramas quebradizas y baja productividad. Se ha observado una mayor incidencia en plantaciones sin manejo de poda, con exceso de sombra. Se han estado realizando investigaciones con algunos fungicidas para combatirla.



Foto 33. Cáncer del tronco (*Dolabra nepheliae*).

Mal de Hilachas (*Corticium kollero*)

Las estructuras del hongo se manifiestan como hilos entrecruzándose formando un estilo de telaraña, la cual envuelven hojas y va defoliando las ramas lentamente. Se aprecia el micelio del hongo a lo largo del tronco hasta el suelo y en el envés de las hojas que se tornan de color café oscuro. Ataca principalmente árboles en vivero y

también aquellos adultos que se encuentran en áreas sombreadas sin ningún tipo de manejo (Vargas, 2007). La poda de las ramas afectadas es conveniente para reducir la diseminación del micelio.



Foto 34. Micelio Mal de Hilachas.

Botryodiplodia (*Lasiodiplodia theobromae*)

Se presenta por lo general en terrenos con encharcamientos, problemas de drenaje, áreas sombreadas. Inicia colonizando el tejido foliar y posteriormente continúa con el tejido leñoso hasta llegar al fruto, provocando muerte descendente.

Para combatirla se recomienda eliminar todas las ramas secas del árbol y sus alrededores, preferiblemente quemarlas. Durante la poda aplicar a los cortes pintura acrílica en mezcla con cobre. (Umaña, 2007)



Foto 35. Botryodiplodia.

Antracnosis (*Gloeosporium* sp)

Aunque afecta el follaje su mayor daño lo hace a los frutos. Los síntomas son manchas oscuras o negras, de forma redondeada. Se ha encontrado más frecuentemente en el cantón de Pérez Zeledón, pero puede estar presente en cualquier parte del país. (Arias y Jiménez, 2012.)



Foto 36. Fruto con antracnosis.

Desórdenes fisiológicos

Quema de sol

Problema reportado en los últimos años principalmente en plantaciones jóvenes (de 1 a 4 años de edad). La sintomatología es observada durante los meses de enero hasta marzo, las hojas presentan áreas cloróticas a lo largo de la nervadura central que continúa creciendo hasta la quema total de la misma. También los brotes tiernos se ven afectados en ocasiones. Se relaciona con la poca disponibilidad de agua en el suelo, por lo que es recomendable regar y si es posible sombrear los arbolitos para compensar las pérdidas por evapotranspiración.



Foto 37. Quema de sol en rama.



Foto 38. Quema de sol en follaje.

Manejo integrado de plagas

Para que el rambután de Costa Rica pueda entrar en el mercado norteamericano y Europeo, es necesario que cumpla con requisitos fitosanitarios que permitan el libre ingreso a esos países. Dentro de estos requisitos esta la no presencia de plagas (insectos como las cochinillas y escamas) ni residuos de plaguicidas. Entre los aspectos a considerar para manejo integrado de plagas de rambután están:

Manejo de plantación

Las malezas compiten con el cultivo principalmente en los primeros tres años. Para evitar esta competencia con el cultivo es necesario definir un programa de control integrado de malezas que permita minimizar los costos de mantenimiento del cultivo. En este caso, predomina el control manual y uso de chapiadora. El productor no emplea los herbicidas para evitar una posible intoxicación del árbol ya sea vía foliar ó radical.

Es recomendable mantener limpia el área de la rodaja, para efectuar las labores de prevención y de control de plagas. Además, la poda es otra práctica importante, ya que permite la adecuada penetración de luz y la aireación, con lo cual se reduce la presencia de hongos y facilita las labores de atomización.

Otra labor es la eliminación de ramas enfermas y desechos de frutos de cosechas anteriores, que tiene como objetivo eliminar ambientes propicios para el desarrollo de insectos y enfermedades.

Manejo Biológico

Los insectos se comportan como plaga cuando el equilibrio natural se rompe, o existe abundancia de alimento para ellos, también la aplicación de productos químicos en exceso o por condiciones del medio que favorecen la presencia de otros insectos.

El control biológico no debe verse como única alternativa sino como parte de un manejo integrado en donde otras como podas, adecuada fertilización, el uso de parasitoides y el control químico, se complementen. Estudios hechos con hongos antagonistas como *Trichoderma harzianum*, han sido reportados con acción eficaz contra *Colletotrichum gloeosporoides* (Landeró, 2013).

Los hongos entomopatógenos se caracterizan por su adhesión, germinación, penetración, multiplicación, producción de toxinas, hasta llegar a la muerte del insecto plaga. Luego de la colonización total, se produce la emergencia hacia el exterior, esporulación y diseminación del hongo.

A continuación se presenta una lista de organismos biológicos que se pueden utilizar:

Cuadro 7
Microorganismos utilizados en control biológico de plagas

MICROORGANISMO	MECANISMO DE ACCIÓN	CONTROLA	DOSIS
<i>Trichoderma spp</i>	Competencia, producción de antibióticos, micoparasitismo y estimulación de defensas en las plantas	Hongos de las especies: <i>Sclerotinia sp</i> , <i>Sclerotium sp</i> , <i>Phytophthora sp</i> , <i>Fusarium sp</i> , <i>Colletotrichum sp</i> , <i>Phytium sp</i> , <i>Botrytis sp</i> , <i>Cercospora sp</i> , <i>Rhizoctonia sp</i> , <i>Botryodiplodia theobromae</i>	6 kg Inundativa (*)/ha
<i>Chlonostachys</i> (antes <i>Glioclaudium</i>)	Puede actuar como antagonista y entomopatógeno (y como nemátodo)	Principalmente los hongos: <i>Botrytis spp</i> <i>Pythium spp</i> <i>Phomopsis spp</i> Nemátodos	6kg inundativa/ha, Inocular sustratos, tratamiento de semillas, sumergir bandejas de almácigos.
<i>Lecanicillium lecanii</i> (= <i>Verticillium lecanii</i>)	Actúa como entomopatógeno y antagonista	Principalmente áfidos, escamas, moscas blancas y algunos hongos como Royas y Mildius.	6 kg inundativa /ha
<i>Metarrhizium anisopliae</i>	Hongo entomopatógeno	Parasita a algunos Jobotos, garrapatas, Picudo del Palmito, termitas, hormigas.	4 kg/ha dosis inundativa, 2 kg/ha dosis inoculativa
<i>Beauveria bassiana</i>	Hongo entomopatógeno (control de insectos)	Principalmente abejones, entre ellos los picudos, hormigas, cucarachas, cochinillas, moscas blancas y algunos chinches y saltamontes.	4 kg/ha dosis inundativa, 2 kg/ha dosis inoculativa
<i>Paecilomyces spp</i>	Hongo nemátodo y entomopatógeno	Nemátodos Insectos	6 kg inundativa/ha
<i>Bacillus thuringiensis</i> (Bt)	Parasitoide de larvas recién emergidas.	Para combate de larvas de mariposas en etapa 1.	1-1,7 g /lt agua.
<i>Cryptolaemus spp</i> (vaquita, mariquita)	Depredación, huevos, adultos y ninfas	Principalmente depredador de cochinillas, escamas, algunos áfidos.	Liberaciones inoculativas en el campo
<i>Trichogramma sp</i>	Parasitoide de huevo	Parasita especialmente larvas de mariposas.	Liberaciones inoculativas en el campo por medio de cono de papel, se coloca una pulgada cuadrada de huevos parasitados
<i>Crisoperla externa</i>	Depredador generalista de huevos, adultos y ninfas	Actúa sobre cochinillas, escamas, áfidos, ácaros, trips, moscas blancas, larvas de mariposas, huevos de saltamontes.	5000 a 10000 huevecillos por ha.

Fuente: Arias, M. y Jiménez, J. 2012

(*) Inundativa: Es aquella dosis alta que permitirá al microorganismo benéfico establecerse por vez primera en un lote ó finca.

Monitoreo de plagas

Una revisión constante (semanal ó quincenal) de la plantación permite detectar las plagas y su control. Con esta labor se reduce considerablemente el uso de productos químicos ya que se puede delimitar la influencia de la plaga en la plantación y el mecanismo de control más idóneo. El uso de una lupa de por lo menos 10x es necesario para ver los insectos ya que estos se alojan dentro de los espinaretes de los frutos o debajo de las hojas y es difícil observarlos a simple vista.

Cuando se tiene duda sobre el insecto u organismo y su daño, es necesaria la toma de muestras para realizar el diagnóstico. El profesional especializado puede indicar cual es el control adecuado para la plaga diagnosticada.

El muestreo se realiza al azar mediante toma de muestras en zig-zag, en tablero o líneas.

La muestra se toma de los 4 costados del árbol, 1 fruto por racimo, 5 frutos por costado y en la copa, para un total de 25 frutos por árbol. Además se debe revisar hojas, tallos y plantas hospederas.

Además, la supervisión constante del cultivo para actuar oportunamente.

- a- El día anterior a la aplicación se debe hacer inspección del equipo a utilizar, verificando su buen estado. Una plantación adulta con árboles en producción requiere del uso de equipos de motor para una cobertura eficaz del producto.
- b- Selección correcta del producto para el control de una plaga determinada. Si es exportador recuerde que los productos permitidos para el ingreso del

producto a los Estados Unidos son específicos, de acuerdo a la Guía técnica para la inspección y certificación de rambután (*Nephelium lappaceum*), en su artículo 11, plaguicidas aprobados por EPA y Codex para ser utilizados en Rambután. www.sfe.go.cr

- c- Realizar una práctica previa de calibración del equipo con la persona a cargo de las aplicaciones. Esto permite dosificar correctamente.
- d- Verificar mediante análisis de laboratorio la buena calidad de las aguas utilizadas en aplicaciones de productos químicos. Solicite ayuda al técnico que lo visita.
- e- Seguir las indicaciones de la etiqueta. (plazo de reingreso, días para cosechar, etc.)
- f- La persona que aplica el plaguicida debe hacer uso del equipo de protección recomendado.

Producción

Si la planta fue propagada por semilla iniciará producción a partir del quinto año y los rendimientos serán un poco bajos (aprox. 35 kilos/árbol), mientras que árboles propagados por injerto iniciarán producción a partir del segundo año, llegando a reportar rendimientos superiores a 90 kilos/árbol a partir del 4º año. En la zona sur de Costa Rica los picos de floración se presentan en los meses de febrero y marzo y la cosecha inicia a mediados de julio, extendiéndose hasta el mes de setiembre.

VII. COSECHA

Muchos productores cosechan las frutas en un estado inmaduro. Hay varias razones para esta práctica, una es para obtener los precios más altos, otra es por no tener las condiciones apropiadas de almacenamiento o por la influencia de los compradores. (Ramírez, 2003)

Los productores generalmente cosechan el fruto mediante la observación directa del estado de madurez de la fruta en el campo. Un parámetro muy importante que puede ayudar a definir el estado de madurez de la fruta es el conteo de días después de la floración. (Ramírez, 2003). En Costa Rica con base en las condiciones climáticas el período de floración a cosecha es en promedio de 120 a 130 días para las variedades injertadas.

Generalmente la cosecha de rambután se ha realizado mediante el uso de tijeras o chuzas fabricadas artesanalmente, colocadas en varillas de 4 metros o más, debido a la altura de los árboles. Esta práctica no garantiza ni la selección ni el buen manejo de los frutos, además de que generalmente son tirados al suelo. El daño por heridas y golpes contribuyen grandemente al deterioro de los frutos, por lo que su venta y consumo debe ser rápido.

La producción se debe manejar con el objetivo, de obtener mejores precios en mercados exigentes; para ello debemos cambiar las formas de cosecha y manejo poscosecha de la fruta. Saborío (2010), menciona que las principales características de calidad a tomar en cuenta para exportación son:

- Tamaño
- Firmeza
- Crujencia y color de la pulpa

- Sabor: brix mínimo de 18%, acidez de 4,18% y pH entre 4,0 y 4,5
- Facilidad de desprendimiento de la pulpa en la semilla
- Tamaño de semilla (menor tamaño mayor presencia de pulpa)
- La dulzura que está relacionada con el contenido de azúcares (el promedio es 10% sucrosa + 3% fructosa + 3% glucosa = 16% total) (Kader)

Los siguientes aspectos de manejo deben ser considerados:

1. Corte los frutos en la mañana de ser posible antes de que el sol caliente (antes de las 10 de la mañana).
2. Utilice una podadora o tijera extensible con soporte para no dejar caer los frutos al suelo.
3. Corte solo los frutos en ramales y no individualmente.
4. En caso de que los árboles sean altos, utilice escaleras de bambú o aluminio.
5. Deposite los frutos en cajas de plástico limpias y en no más de 20 cm de altura por caja para evitar el maltrato.
6. En el campo las cajas se tapan con algún material para protegerlas de desecación y quema por el sol; luego se transportan a la planta de recibo en el menor tiempo posible.
7. Para cosechar el fruto, se corta con tijera el pecíolo dejando una pequeña parte de este. No se arrancan con la mano para evitar alguna herida y el posterior ingreso de hongos y bacterias.

Según Saborío (2010) el rambután al ser una fruta no climatérica, (o sea que las características luego de la cosecha no cambian). Sus características deben ser definidas al momento de cosechar; las principales a tomar en cuenta son:

- Peso mayor de 30 g
- Color rojo uniforme e intenso
- Grados brix mínimo de 18%
- Facilidad de desprendimiento de la pulpa en la semilla
- Forma ovoide (según variedad)
- Sin daños, herida o golpes
- La fruta no debe caer al suelo ya que se ocasiona daños y pudriciones posteriormente
- Cortar la fruta con pedúnculo, el cual luego será recortado

La clasificación se puede realizar por tamaños, formas y colores externos, para que haya uniformidad dentro del empaque (Saborío, 2010). Durante el proceso de selección la fruta deberá estar:

- Sin presencia de insectos ni sus daños
- Sin tierra u otras suciedades
- Sin daños mecánicos, heridas o enfermedades

La fruta deberá de ser lavada con agua potable, se podrá utilizar agua clorada a 100 ppm. (Para preparar una concentración de 100 ppm, se deberá añadir por cada 200 litros de agua, ½ litro de producto comercial de cloro). Luego el pedúnculo deberá ser recortado y dejarlo a un largo de 1 cm. La fruta no deberá estar muy húmeda para el empaque, por lo que se tiene que drenar el agua libre producto del lavado (Saborío, 2010).

Los frutos se cosechan con madurez de consumo y no se recomienda la aplicación con tratamientos de etileno o con sustancias absorbentes de etileno durante el manejo poscosecha. (Kader).

Empaque

Generalmente se empaqueta en cajas de cartón corrugado de 2 kg, con dimensiones de 22 x 31 x 9 cm, aunque puede variar según exigencias. Las frutas en la caja deberán de tener uniformidad en cuanto a tamaño, color externo y madurez de la fruta, se recomienda un acomodo o disposición que muestre la fruta de manera agradable. Es recomendable colocar las frutas dentro de la caja en bolsas plásticas de polietileno perforadas, para reducir la deshidratación (Saborío, 2010).

En Tailandia se utiliza la bolsa de polietileno de baja densidad (PBD) para empaque de fruta para ser enviada vía marítima, entre las características que se le atribuyen son la buena resistencia al impacto y la buena resistencia térmica y química (Ninlawan, 2009).



Foto 39. Utilización de bolsa de polietileno de baja densidad en empaque de rambután.
(fuente: Ninlawan).

Almacenamiento

La temperatura debe estar entre 10 y 12 °C y una humedad relativa entre 90 y 95%. Temperaturas más bajas de 8 y 7°C pueden producir quemaduras por frío que se manifiestan mediante cambios de color externo en cáscara (pardeamientos), en los espinaretes y en la pulpa a nivel interno (Saborío, 2010). Frutos de rambután almacenados a baja temperatura (12°C durante 6 a 11 días) adquieren una textura más firme y una apariencia translúcida.

Mantener una humedad relativa alta (90-95%) es fundamental para minimizar la pérdida de agua y prevenir el oscurecimiento de la piel (oscurecimiento pardo) (Kader).

El rambután debe colocarse en refrigeración inmediatamente después de ser empacado, o no más de 24 horas después de la cosecha (Saborío, 2010).

El fruto contiene alrededor de 400 espinaretes, cada uno con muchos estomas que le facilitan la respiración y la consiguiente pérdida de agua durante el almacenamiento. Si el rambután se almacena a temperatura ambiente, en 5 u 8 días puede perder de un 19 a un 25% de su peso debido a la deshidratación, condición que se nota por la decoloración natural y el oscurecimiento de la piel. Además, los espinaretes se queman y la apariencia se afea, aunque la parte interna conserva en gran medida su calidad comestible.



Foto 40. Cortadora utilizada para cosecha de fruta.

Problemas poscosecha

Los golpes y la deshidratación son las principales causas que afectan al rambután en poscosecha, ésta última provoca pérdida de peso en la fruta e influye en la apariencia y calidad. Ella causa oscurecimientos en la pulpa y la cáscara, la fruta se torna flácida o suave y también ocurren cambios en el sabor (Saborío, 2010). El oscurecimiento pardo, que disminuye la calidad externa o visual, está directamente asociada con la pérdida de agua y daños físicos (Kader). La fruta golpeada al caer al suelo durante la cosecha; además del daño físico que sufre puede desarrollar enfermedades poscosecha a nivel de pedúnculo, tal es el caso del mildiú polvoso (*Oidium sp.*) o *Botryodiplodia theobromae* (Saborío, 2010).

Daño por frío. Los síntomas incluyen formación de color marrón oscuro en algunos cultivares y formación de color bronce en otros cultivares, el color cambia en la piel (cáscara) y los espinaretes se tornan blandos. La mínima combinación de temperatura y tiempo de almacenamiento que induce el daño por frío varía entre los cultivares desde 5°C (41°F) por mas de 7 días hasta 7°C (45°F) por menos de 14 días (Kader).

Agrietamiento de la piel (cáscara). El agrietamiento en la piel de cultivares con piel delgada ocurre después de lluvias fuertes durante los últimos estados de madurez (Kader).

Cambios de temperatura en poscosecha inician rápidamente el deterioro y pérdida de calidad. El deterioro de la fruta puede ser disminuido considerablemente mediante el uso de carbono en atmósfera controlada. El uso combinado de CO₂ en niveles entre los 7,5 y 9,2 %, con temperaturas de 10°C y el uso de empaque sellado (bolsas plásticas), permite conservarla útil para consumo hasta por 12 días.

VIII. Mercado mundial

Los principales países productores y exportadores de rambután son Tailandia, Indonesia y Malasia (Ramírez, et. al 2003). Le siguen otros países como Las Filipinas, Singapur, Sri Lanka, India y Vietnam, los cuales tienen áreas significativas pero las destinan principalmente para cubrir su consumo interno. Además, otros países que han incursionado en la producción son: Australia, Estados Unidos (Hawaii), Madagascar, México y los países Centroamericanos (Honduras, Guatemala y Costa Rica (Laurent, 2012). Recientemente Colombia y Panamá, a pesar de que cuentan con volúmenes de producción más bajos, se pueden considerar competidores directos de Costa Rica en el mercado.

Según la Organización de Agricultura y Alimentación (FAO), la Unión Europea como región tiene 55 años de ser la mayor consumidora de frutas en el mundo. El consumo del Rambután ha aumentado un 80% desde 1992. Según el estudio sobre Mercado de Frutas Tropicales Exóticas en la Unión Europea, indica que el rambután es demandado en su mayoría por asiáticos y africanos que viven en Europa debido a que están acostumbrados al consumo de dicha fruta y el precio no es un factor de importancia. Los factores que intervienen en la demanda de las frutas exóticas, incluido el rambután en la UE son: El mayor poder adquisitivo en grandes ciudades, donde existen además deseos de experimentar nuevos sabores. Los motivos de los consumidores para comprar frutas exóticas están dados por salud (46%), por variar (12%) y otros motivos (18%) (Maridueña, 2010).

Cuadro 8
Producción mundial de rambután por país 2004-2008
(Miles de toneladas)

País	2004	2005	2006	2007	2008
Tailandia	673.	700.	700.	700.	700.
Indonesia	330.	350.	350.	350.	350.
Malasia	133.9	134	69	68.3	70
Filipinas	11.9	13.1	11.6	11.9	12.
Otros	20.	20.	20.	20.	20.
Total	1.168.8	1.217.1	1.150.6	1.150.2	1.152

Fuente: FAO, citado por (Maridueña et al 2010)

IX. Mercado nacional

Según datos del Ministerio de Agricultura y Ganadería actualmente se siembran 1.013 ha de rambután, 923 ha (91 %) en la región Brunca y 90 ha (9 %) en la región Huetar Norte y Atlántica, con más de 450 productores dedicados a esta actividad.

Como se aprecia en el siguiente cuadro dentro del periodo 2009 – 2013 Costa Rica ha exportado a países centroamericanos, Colombia y Estados Unidos. Además con la incursión de nuevas variedades los consumidores cada vez exigen una fruta de mayor calidad.

Países como Estados Unidos, Honduras y Nicaragua son los principales importadores de fruta fresca.

Cuadro 9
Exportaciones de rambután, en toneladas, período 2009-2013

País	2009	2010	2011	2012	2013
Colombia					4,97
Estados Unidos	6,30	4,12	8,29	15,57	101,90
Honduras	820,93	25,00	197,95	345,90	99,56
Nicaragua	176,97		52,00	465,80	298,53
Panamá			5,00		
Total	1004,195	29,123	263,2	827,3	505,0

Fuente. SEPSA 2014.

Costa Rica tiene tres destinos de exportación: Estados Unidos de América, El Salvador y Canadá. Las exportaciones han tenido una tendencia al alza año con año, sin embargo para el año 2008, por razones climatológicas adversas, el producto no logró cumplir con las características necesarias para ser exportado.

X. Costos de producción

La estructura de costos de producción incluye los rubros, la unidad de medida, cantidad de la unidad respectiva, el costo de la unidad y costo total. También se incluye una columna en la que se dolarizan los totales.

Cuadro 10
Estructura de costos de producción de rambután en la región Brunca

Estructura de Costos de Producción Rambutan, Region Brunca.									
Actividad: Rambutan: Nephelium lappaceum.	Unidad de costeo:	Rendimiento	0 kg.	Año 1	Perenne	COSTO TOTAL	Dolares	%	
CONCEPTO/Rubro	Sistema productivo:	UNID. MED.	CANTIDAD horas	COSTO UNIT.					
A. LABORES							USA		
Preparación terreno		H.H.	48	1436,45	68949,60	136,53	6,72		
Estaquillada		H.H.	12	1436,45	17237,40	34,13	1,68		
Hoyada		H.H.	18	1436,45	25856,10	51,20	2,52		
Siembra y fertilización		H.H.	18	1436,45	25856,10	51,20	2,52		
Resiembra		H.H.	6	1436,45	8618,70	17,07	0,84		
Rodajea		H.H.	12	1436,45	17237,40	34,13	1,68		
Control de malezas químico 2 aplic.		H.H.	12	1436,45	17237,40	34,13	1,68		
Chapias		H.H.	36	1436,45	51712,20	102,40	5,04		
Aplicación fertilizante (3)		H.H.	9	1436,45	12928,05	25,60	1,26		
Podas de formación		H.H.	12	1436,45	17237,40	34,13	1,68		
Aplicación fumigantes (3)		H.H.	9	1436,45	12928,05	25,60	1,26		
Otros		H.H.	12	1436,45	17237,40	34,13	1,68		

Cargas sociales 26,17%	%	293035,8	0,2617	76687,47	151,86	7,48
Sub-total A				369723,27	732,13	36,06
Unid Necesarias						
B: MATERIALES						
Plantas variedad seleccionada.	Unid	160	3000	480000,00	950,50	46,82
Estacas	Unid	160	10	1600,00	3,17	0,16
Fertilizante FC (alto en fósforo)	Kgrs.	15	305,00	4575,00	9,06	0,45
Fertilizante Formula completa	Kgrs.	60		13443,00	26,62	1,31
Fertilizante foliar nitrogenado	Lts	2		13890,00	27,50	1,35
Insecticida	Lts	1	7850	21150,00	41,88	2,06
Pintura cubrecortes	500 cc	2	2875	5750	11,39	0,56
Fungicida Protector	Kgrs.	1	3850	3850	7,62	0,38
Fungicida	Bolsa 750 gr	1	4675	4675	9,26	0,46
Herbicida	Lt.	2	2285	4570	9,05	0,45
Adherente	250 cc.	4	2525	10100	20,00	0,99
Aceite agricola	Lt.	1	2435	2435	4,82	0,24
Cebo control hormigueros	Bolsa .5 kg	4	2675	10700	21,19	1,04
Sub-total B				576738,00	1142,06	56,25
C. OTROS						
Transporte	Fletes	2	10000	30000,00	59,41	2,93
Sub-Total C				30000,00	59,41	2,93
Total A+B+C				976461,27	1933,59	95,24
Imprevistos 5%				48823,06	96,68	4,76
COSTO TOTAL				1.025.284,33	2030,27	100,00

Supuestos y observaciones

1. Datos de precios promedios de Perez Zeledon.

2. Rambutan no tiene productos inscritos ante el SFE por lo que se anotan los utilizados normalmente por los agricultores.

3. Rambutan injertado de las variedades como Jeette, Rongrien, R134, R162 y R167.

Estructura de Costos de Produccion Rambutan, Region Brunca.

Actividad: Rambutan: Nephelium lappaceum.		Rendimiento		0 kg.		Año 2	
Unidad de costeo: Hectarea				Perenne			
Sistema productivo: Rambutan compacto injertado							
CONCEPTO	UNID. MED.	CANTIDAD	COSTO UNIT	COSTO TOTAL			
A. LABORES				AÑO 2	Dolares	%	
Rodajea	H.H.	48	1436,45	68949,60	136,53	15,80	
Control de malezas quimico 2 aplic.	H.H.	12	1436,45	17237,40	34,13	3,95	
Chapias	H.H.	36	1436,45	51712,20	102,40	11,85	
Aplicación fertilizante (2)	H.H.	18	1436,45	25856,10	51,20	5,93	
Poda de formación	H.H.	36	1436,45	51712,20	102,40	11,85	
Aplicación fumigantes (2)	H.H.	12	1436,45	17237,40	34,13	3,95	
Otros	H.H.	24	1436,45	34474,80	68,27	7,90	
Cargas sociales 26,17%							
		60115,4	0,262	15732,21	31,15	3,61	
Sub-total A.				282911,91	560,22	64,83	
B.MATERIALES							
Fertilizante F,Completa equilibrada	Kgrs.	30	300	9000,00	17,82	2,06	
Fertilizante F. Completa (2 aplic.)	Kgrs.	60	321,6	19296,00	38,21	4,42	
Fertilizante nitrogenado 33.5%	Kgrs.	15	253	3795,00	7,51	0,87	
Fertilizante foliar alto Nitrogeno.	Lt.	2	2600	5200,00	10,30	1,19	
Insecticidas	1/4 lt	1	7850	7850,00	15,54	1,80	
Fertilizante foliar completo)	500 ml	2	5645,1	11290,20	22,36	2,59	
Pintura cubrecortes	1/2 kg	2	2875	5750,00	11,39	1,32	
Fungicida Mancozeb 80%.	Kgrs.	1	3950	3950,00	7,82	0,91	
Fungicida	Kgrs.	1	5300	5300,00	10,50	1,21	
Herbicida quemante.	Lt.	2	2285	4570,00	9,05	1,05	
Adherente	250 cc.	4	2425	9700,00	19,21	2,22	
Aceite agricola	Lt.	2	1389,9	2779,80	5,50	0,64	
Hormiguicida	Bolsa .5 kg	4	2675	10700,00	21,19	2,45	
Equipo para podas	Unid.	1	3500	3500,00	6,93	0,80	
Sub-total B				102681,00	203,33	23,53	
C. OTROS							
Transporte insumos	Kgs.	3	10000	30000,00	59,41	6,87	
Sub-Total C				30000,00	59,41	6,87	
Total A+B+C				415592,91	822,96	95,24	
Imprevistos 5%				20779,65	41,15	4,76	
TOTAL				436372,55	864,10	100,00	

Estructura de Costos de Producción Rambutan, Región Brunca.

Actividad: Rambutan: Nephelium lappaceum.		Rendimiento		3000 kg.	Año 3	
Unidad de costeo: Hectarea				Perenne		
Sistema productivo: Rambutan compacto injertado						
CONCEPTO	UNID. MED.	CANTIDAD	COSTO UNIT.	COSTO TOTAL		
A. LABORES				AÑO 3	Dolares	%
Rodajea	H.H.	48	1436,45	68949,60	136,53	8,61
Control de malezas químico 2 aplic.	H.H.	12	1436,45	17237,40	34,13	2,15
Chapias	H.H.	36	1436,45	51712,20	102,40	6,46
Aplicación fertilizante (2)	H.H.	24	1436,45	34474,80	68,27	4,31
Poda de formación	H.H.	36	1436,45	51712,20	102,40	6,46
Aplicación fumigantes (2)	H.H.	48	1436,45	68949,60	136,53	8,61
Labores de cosecha	Kg	3000	30,00	90000,00	178,22	11,24
Otros	H.H.	12	1436,45	17237,40	34,13	2,15
Cargas sociales 26,17%		310273,20	0,26	81198,50	160,79	10,14
Sub-total A				481471,70	953,41	60,15
B. MATERIALES						
Fertilizante F. Completa equilibrada	Kgrs.	35	300	10500,00	20,79	1,31
Fertilizante F. Completa (2 aplic.)	Kgrs.	70	321,6	22512,00	44,58	2,81
Fertilizante nitrogenado 33.5%	Kgrs.	15	253	3795,00	7,51	0,47
Insecticidas	250 cc.	8	7850	62800,00	124,36	7,85
Fertilizante foliar completo)	,5 kg	4	2354,1	9416,40	18,65	1,18
Pintura cubrecortes	Lt.	2	5125	10250,00	20,30	1,28
Fungicida protector	150ml	2	11400	22800,00	45,15	2,85
Fungicida sistémico	Kgrs.	2	2774,8	5549,60	10,99	0,69
Herbicida quemante.	paq 750 g	1	3735,5	3735,50	7,40	0,47
Adherente	Lt.	2	3975	7950,00	15,74	0,99
Aceite agrícola	Lt.	6	2285	13710,00	27,15	1,71
Adherente	250 cc.	10	2525	25250,00	50,00	3,15
Aceite agrícola	Lt.	9	2425	21825,00	43,22	2,73
Pintura cubrecortes	1/2 kg	2	2875	5750,00	11,39	0,72
Equipo de poda	unid.	2	10000	20000,00	39,60	2,50
Sub-total B				245843,50	486,82	30,71
C. OTROS						
Transporte insumos	Kgs.			15000,00	29,70	1,87
Cajas	unid.	10	2000	20000,00	39,60	2,50
Sub-Total C				35000,00	69,31	4,37
Total A+B+C				762315,20	1509,54	95,24
Imprevistos 5%				38115,76	75,48	4,76
TOTAL				800430,96	1585,01	100,00

Estructura de Costos de Producción Rambutan, Región Brunca.

Actividad: Rambutan: Nephelium lappaceum.		Rendimiento		4500 kg.	Año 4	
Unidad de costeo: Hectarea				Perenne		
Sistema productivo: Rambutan compacto injertado						
CONCEPTO	UNID. MED.	CANTIDAD	COSTO UNIT.	COSTO TOTAL		
A. LABORES				5 Y SIG.		
Rodajea	H.H.	72	1436,45	103424,40	204,80	10,51
Control de malezas químico 2 aplic	H.H.	12	1436,45	17237,40	34,13	1,75
Chapias	H.H.	36	1436,45	51712,20	102,40	5,25
Aplicación fertilizante (2)	H.H.	24	1436,45	34474,80	68,27	3,50
Podas	H.H.	36	1436,45	51712,20	102,40	5,25
Aplicación fumigantes (2)	H.H.	36	1436,45	51712,20	102,40	5,25
Labores de cosecha	Kg	4500	30	135000,00	267,33	13,71
Otros	H.H.	12	1436,45	17237,40	34,13	1,75
Cargas sociales 25,175%		462510,6	0,2617	121039,02	239,68	12,29
Sub-total A				583549,62	1155,54	59,27
B. MATERIALES						
Fertilizante F. Completa equilibrada	Kgrs.	94	0	0,00	0,00	0,00
Fertilizante F. Completa (2 aplic.)	Kgrs.	187	321,6	60139,20	119,09	6,11
Fertilizante nitrogenado 33.5%	Kgrs.	94	253	23782,00	47,09	2,42
Insecticidas	250 cc.	10	2043,9	20086,20	39,77	2,04
Fungicida protector	Kgrs.	2	2774,8	5549,60	10,99	0,56
Fungicida sistémico	150ml	6	11875	71250,00	141,09	7,24
Insecticida traslaminar	1/2 Lt	2	13300	26600	52,67	2,70
Insecticida Jabon Potasico	Lt.	2	3975	7950	15,74	0,81
Herbicida quemante	Lt.	2	2426,8	4853,60	9,61	0,49
Adherente	250 cc.	8	1354,1	10832,80	21,45	1,10
Aceite agrícola	Lt.	6	1389,9	8339,40	16,51	0,85
Hormiguicida	Bolsa .5 kg	2	2354,1	4708,20	9,32	0,48
Sub-total B				244091,00	483,35	24,79
C. OTROS						
Transporte insumos	Kgs.	3	10000	30000,00	59,41	3,05
Cajas	Unid.	40	2000	80000,00	158,42	8,13
Sub-Total C				110000,00	217,82	11,17
Total A+B+C				937640,62	1856,71	95,24
Imprevistos 5%				46882,03	92,84	4,76
TOTAL				984522,66	1949,55	100,00

Parametros Usados

AÑOS DE COSECHA	kgras total	kgs. Para venta	valor x500 kg
año 3—20kg/und	3000	2250	1125000
año 4....30 kg/und	4500	3375	1687500
año 5—40 kg/ud	6000	4500	2250000
año 6 y ss—70 kg/und	10500	7875	3937500

El cultivo de rambután o mamón chino

Ministerio de Agricultura y Ganadería

Estructura de Costos de Producción Rambutan, Región Branca.

Actividad: Rambutan: Nephelium lappaceum.		Rendimiento		6000 Kg	Año 5	
Unidad de costeo: Hectarea				Perenne		
Sistema productivo: Rambutan compacto injertado						
CONCEPTO	UNID. MED.	CANTIDAD	COSTO UNIT.	COSTO TOTAL	Dolares	%
A. LABORES						
Rodajea	H.H.	72	1436,45	103424,40	204,80	7,42
Control de malezas químico 2 ap	H.H.	12	1436,45	17237,40	34,13	1,24
Chapias	H.H.	36	1436,45	51712,20	102,40	3,71
Aplicación fertilizante (2)	H.H.	24	1436,45	34474,80	68,27	2,47
Podas	H.H.	112	1436,45	160882,40	318,58	11,55
Mantenimiento de podas	H.H.	36	1436,45	51712,20	102,40	3,71
Aplicación fumigantes (6)	H.H.	60	1436,45	86187,00	170,67	6,19
Labores de cosecha	Kg	6000	30	180000,00	356,44	12,92
otros	H.H.	12	1436,45	17237,40	34,13	1,24
Cargas sociales 26,17%		702867,8	0,2617	183940,50	364,24	13,20
Subtotal A				886808,30	1.756,06	63,65
B. MATERIALES						
Fertilizante alto en potasio	Kgrs.	94	295	27730,00	54,91	1,99
Fertilizante F. Completa (2 aplic.)	Kgrs.	187	321,6	60139,20	119,09	4,32
Fertilizante nitrogenado 33.5%	Kgrs.	94	332	31208,00	61,80	2,24
Insecticidas	250 cc.	8	2043,9	16351,20	32,38	1,17
Fungicida protector	Kgrs.	2	2774,8	5549,60	10,99	0,40
Fungicida sistémico	150ml	6	11875	71250,00	141,09	5,11
Insecticida traslaminar	Kgrs.	3	3735	11205,00	22,19	0,80
Insecticida Jabon Potasico	1/2 Lt	4	13300	53200	105,35	3,82
Herbicida quemante	Lt.	6	3975	23850	47,23	1,71
Adherente	Lt.	2	2426,8	4853,60	9,61	0,35
Aceite agrícola	250 cc.	8	1354,1	10832,80	21,45	0,78
Hormiguicida	Lt.	10	1389,9	13899,00	27,52	1,00
Sub-total B				330068,40	653,60	23,69
C. OTROS						
Transporte insumos	Kgs.	3	10000	30000,00	59,41	2,15
Cajas	Unid.	40	2000	80000,00	158,42	5,74
Sub-Total C				110000,00	217,82	7,90
Total A+B+C				1326876,70	2.627,48	95,24
Imprevistos 5%				66343,84	131,37	4,76
TOTAL				1393220,54	2.758,85	100,00

AÑOS DE COSECHA	kgras total	kgs. Para venta	valor x 500 kg
año 3—20kg/und	3000	2250	1125000
año 4....30 kg/und	4500	3375	1687500
año 5—40 kg/ud	6000	4500	2250000
año 6 y ss—70 kg/und	10500	7875	3937500

Estructura de Costos de Producción Rambutan, Región Branca.

Actividad: Rambutan: Nephelium lappaceum.		Rendimiento: 10500 kg.		Año 6n		
Unidad de costeo: Hectarea		Perenne				
Sistema productivo: Rambutan compacto injertado						
CONCEPTO	UNID. MED.	CANTIDAD	COSTO UNIT.	COSTO TOTAL	Dolares	%
A. LABORES						
Rodajea	H.H.	72	1436,45	103424,40	204,80	6,90
Control de malezas químico 2 ap	H.H.	12	1436,45	17237,40	34,13	1,15
Chapias	H.H.	36	1436,45	51712,20	102,40	3,45
Aplicación fertilizante (2)	H.H.	24	1436,45	34474,80	68,27	2,30
Podas	H.H.	112	1436,45	160882,40	318,58	10,74
Mantenimiento de podas	H.H.	36	1436,45	51712,20	102,40	3,45
Aplicación fumigantes (6)	H.H.	60	1436,45	86187,00	170,67	5,75
Labores de cosecha	Kg.	9000	30	270000,00	534,65	18,02
otros	H.H.	12	1436,45	17237,40	34,13	1,15
Cargas sociales 26,17%		792867,8	0,2617	207493,50	410,88	13,85
Sub-total A				1000361,30	1980,91	66,78
B.MATERIALES						
Fertilizante alto en potasio	Kgrs.	94	295	27730,00	54,91	1,85
Fertilizante F. Completa (2 aplic.)	Kgrs.	187	321,6	60139,20	119,09	4,01
Fertilizante nitrogenado 33.5%	Kgrs.	94	332	31208,00	61,80	2,08
Fertilizante nitrogenado 33.5% o	150ml	6	11875	71250,00	141,09	4,76
Insecticida piretroide	,25l	3	13252	39756,00	78,72	2,65
Fungicida protector	Kgrs.	3	2774,8	8324,40	16,48	0,56
Insecticidas traslaminar	Kgrs.	3	3735	11205,00	22,19	0,75
Insecticidas varios	Kgs.	2		32380	64,12	2,16
Insecticida Jabon Potasico	Lt.	2	2426,8	4853,60	9,61	0,32
Herbicida sistémico	250 cc.	8	1354,1	10832,80	21,45	0,72
Adherente	Lt.	10	1389,9	13899,00	27,52	0,93
Aceite agrícola	Bolsa .5 kg	2	2354,1	4708,20	9,32	0,31
Hormiguicida sulfiramida 3 %				316286,20	626,31	21,11
C. OTROS						
Transporte insumos	Kgs.	3	10000	30000,00	59,41	2,00
Cajas	Unid.	40	2000	80000,00	158,42	5,34
Sub-Total C				110000,00	217,82	7,34
Total A+B+C				1426647,50	2825,04	95,24
Imprevistos 5%				71332,38	141,25	4,76
TOTAL				1497979,88	2966,30	100,00

AÑOS DE COSECHA	kgras total	kgs. Para venta	valor x 500kg
año 3—20kg/und	3000	2250	1125000
año 4....30 kg/und	4500	3375	1687500
año 5—40 kg/ud	6000	4500	2250000
año 6 y ss—70 kg/und	10500	7875	3937500

LITERATURA CONSULTADA

- ALVAREZ, V. 2013. Evaluación del potencial nutraceutico de siete variedades de rambután (*Nephellium lappaceum*) cultivadas en Costa Rica, como fuente potencial de antioxidantes. Tesis como requisito para optar el grado de Licenciatura en Química Industrial. Universidad Nacional. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Escuela de Química. Heredia, Costa Rica. 42p.
- ARIAS, D. 2010. El Rambután: Una alternativa para el desarrollo potencial y el encadenamiento en la Región Brunca de Costa Rica. Informe de Práctica Dirigida para optar por el Grado de Licenciatura en Administración Aduanera y Comercio Exterior. Universidad de Costa Rica Facultad de Ciencias Económicas. Escuela de Administración Pública. San José, Costa Rica. 134 p.
- ARIAS, M., JIMENEZ, J., 2012. Plagas y enfermedades del rambután. Servicio Fitosanitario del Estado, Dirección Regional Brunca. Ministerio de Agricultura y Ganadería. San José, Costa Rica. Sin publicar. 23p.
- CASCANTE, F. 2010. Análisis comparativo de costos de producción e ingresos del rambután en la región Brunca para las variedades criollo y mejorado, durante el período 2009. Informe final de investigación como requisito para optar al grado de licenciatura en Administración de Empresas, con énfasis en finanzas. Universidad Internacional San Isidro Labrador. Escuela de Administración de Empresas. Pérez Zeledón, San José, Costa Rica. 182 p.

- DICZBALIS, YAN. 2002. Improving Yield and Quality, Rural Industries Reserch and Development Corporation. RIRCD Publication No 02 Australia. 68 p.
- FRANCIS T. ZEE, USDA-ARS. National Clonal Germplasm Repository, Hilo, HI disponible en www.hort.purdue.edu/newcrop/cropfactsheets/Rambutan.html
- KADER, A. Sf. Recomendaciones para mantener la calidad postcosecha del rambután. Departamento de Ciencia Vegetal. Universidad de California, Davis, USA. Disponible en www.postharvest.ucdavis.edu/frutasymelones/rambutan
- LANDERO, N. 2013. Extractos vegetales y *Trichoderma spp* en el control de *Colletotrichum gloeosporioides* en frutos de papaya Maradol (*Carica papaya*) en poscosecha. Tesis como requisito parcial para obtener el grado de Doctora en Ciencias. Colegio de Posgraduados. Institución de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas. Texcoco, Edo de México. 90 p.
- LAURENT, J.P. 2012. Análisis de la Competitividad de la Agrocadena de fruta fresca de Rambután (*Nephelium lappaceum* L.) en Costa Rica. Informe final. Universidad Estatal a Distancia, Escuela de Ciencias Exactas y Naturales Competitividad de la Empresa Agropecuaria. Puntarenas, Costa Rica. 37 p.
- LEÓN, R. 2009. Insectos asociados al cultivo de rambután. Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria. San José, CR. Charla a productores de rambután. Pérez Zeledón, San José.
- LIM, K.; DICZBALIS, Y. 1998. Rambutan. In: The new rural industries. A handbook for farmers and investors. Disponible en www.rirdc.gov.au/pub/handbook/rambutan.html

- MARIDUEÑA, M., SALAZAR G., VILLAFUERTE H., MORENO, M., GONZÁLEZ, V. 2010. Facultad de Economía y Negocios FEN. Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL). Proyecto de grado. Guayaquil-Ecuador. 9p.
- MOLINA, E. 1998. Encalado para la corrección de la acidez del suelo. Universidad de Costa Rica. Centro de Investigaciones Agronómicas. Laboratorio de Suelos. 1ª edición. San José, Costa Rica. 45 p.
- MOLINA, E. 2013. Diagnóstico del estado nutricional de plantaciones de rambután en zona sur de Costa Rica. Universidad de Costa Rica y Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).sp.
- MONTERO, A. 2004. Consideraciones sobre el desarrollo del cultivo de rambután en Costa Rica. (Comunicación personal) San José, CR, Ministerio de Agricultura y Ganadería.
- MORTON, J. Fruits of warm of climates. Miami Florida. Rambután. P 262-265, 1987
- NG SIEW KEE, AND S. THAMBOO. 1967. Nutrient removal studies on Malayan fruits: durian and rambutan. Malayan Agr. J. 46(2):164-182. Disponible en www.hort.purdue.edu/newcrop/morton/Bibliography.html
- NINLAWAN LEEUNG CULSATIEN. 2009. Prolonging Shelf Life of Fresh Rambutan for Marine Export. Horticultural Research Institute Department of Agricultural. Seminario Internacional de Rambután. Escuela de Agricultura del Trópico Húmedo, Limón, Costa Rica.
- RAMÍREZ TEOFILO. ALBC CHRISTIAN, AHMAD RAFIE. 2003. Manual para el cultivo y propagación de rambután en Honduras. Fundación Hondureña de Investigación Agrícola. Proyecto de Gestión Sostenible de los Recursos Naturales y Cuencas del Corredor Biológico Mesoamericano en el Atlántico Hondureño. 47 p.
- SABORÍO, D. 2010. Manejo poscosecha del rambután (*Nephellium lappaceum*). Brochure. Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria. Agencia Española de Cooperación. San José, Costa Rica.
- SEPSA (Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria). 2013. Boletín Estadístico Agropecuario #24. Ministerio de Agricultura y Ganadería. San José.
- SHANTHI WILSON WIJERATNAM, HANNAH JAENICKE, JOACHIM HELLER Control of Post-Harvest Disease (Stem End Rot) of Rambutan and Annona Species by Using a Bio-Control Agent (*Trichoderma* spp.) Industrial Technology Institute, Post-Harvest Laboratory, Food Technology Section, Colombo, Sri Lanka. International Centre for Underutilised Crops, Colombo, Sri Lanka Disponible en www.tropentag.de/2006/abstracts/full/167
- UMAÑA, G. 2007. *Lasiodiplodia theobromae* en frutales perennes. Laboratorio de Poscosecha. Universidad de Costa Rica. Entrevista.
- VALMAYOR, RAMON V. VALMAYOR, RAMON V. Growth and flowering habits, floral biology and yield of rambutan (*Nephelium lappaceum* Linn, 1959 cited by Tindall, 1994, Valmayor et al. 1970, Tatt, 1976).
- VARGAS, A. 2003. Descripción morfológica y nutricional del fruto de rambután (*Nephellium lappaceum*). Nota técnica. Agronomía Mesoamericana. Volumen 14, número 2, p: 201-206. Universidad de Costa Rica, Costa Rica.

VARGAS, M.; QUESADA, P. 1996. Caracterización cualitativa y cuantitativa de algunos genotipos de mamón chino (*Nephelium lappaceum*) en la zona Sur de Costa Rica. Universidad de Costa Rica. Boletín Técnico Estación Experimental Fabio Baudrit 29(2):41-49.

WICKS, C .2002. Nutrition and irrigation management of rambután. RIRDC Publication N° 02/106, Northern Territory Government, Australia. 25p.

