



Gerencia Regional Agraria
La Libertad

CULTIVO DE MARACUYÁ

(Passiflora edulis Sims f. flavicarpa Deg.)



Trujillo _ Perú
2009-2010

Ing.Agr. Juan Julio Castro Marcelo
DIRECTOR DE PROMOCIÓN AGRARIA

Ing.Agr. César Paredes Rodríguez
CORDINADOR DE CULTIVOS DE LA DPA.

Ing. Agr. Dacio Muñoz Alva
ESPECIALISTA EN PROMOCIÓN AGRARIA

GERENCIA REGIONAL AGRARIA LA LIBERTAD
Prolongación Unión No. 2562. Telf. 212882 E-mail: dpalib@minag.gob.pe

Texto: Amaya Robles, Julio E.

“EL CULTIVO DEL MARACUYÁ” *Passiflora edulis* form. Flavicarpa. Gerencia Regional Agraria La Libertad, Trujillo-Perú. 2009, 30p.

Área temática: Revaloración de cultivos emergentes a la economía de pequeños y mediano agricultores de la Región La Libertad..

EL CULTIVO DE MARACUYÁ

(*Passiflora edulis* form. Flavicarpa)

CONTENIDO	Página
1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. ORIGEN Y BOTÁNICA.....	4
3. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA.....	4
4. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS.....	5
4.1. La Planta.....	5
4.2. Las hojas	5
4.3. Las flores	5
4.4. El fruto	6
5. PROPIEDADES NUTRICIONALES Y USOS.....	7
6. PROPIEDADES MEDICINALES.....	7
7. VARIEDADES COMERCIALES.....	7
8. REQUERIMIENTOS CLIMÁTICOS.....	8
8.1. Clima.....	8
8.2. Radiación solar.....	8
8.3. Humedad relativa.....	8
9. REQUERIMIENTOS EDÁFICOS.....	8
10. ASPECTOS FISIOLÓGICOS.....	9
10.1. Floración.....	9
10.2. Polinización.....	9
10.3. Fecundación.....	10
11. PROPAGACION.....	10
11.1. Preparación de las plántulas.....	10
12. PREPARACION DEL SUELO.....	11
13. DISTANCIAMIENTOS.....	11
14. FERTILIZACIÓN.....	11
15. RIEGOS.....	12
16. CONTROL DE MALEZAS.....	12
17. CONDUCCIÓN DE LA PLANTA.....	12
18. SISTEMAS DE CONDUCCIÓN.....	13
19. TIPOS DE ESPALDERAS.....	13
19.1. Ramada.....	13
19.2. Espaldera vertical o de cerco.....	14
19.3. Espaldera en T.....	15
19.4. Consideraciones al colocar las espalderas.....	15
20. DESBROTE O “DESCHUPONADO”.....	16
21. PODAS.....	16
21.1. Podas de formación y fructificación.....	16
21.2. Podas de renovación.....	18
21.3. Podas de limpieza.....	18
22. IMPORTANCIA DE LAS PODAS.....	18
23. MANEJO FITOSANITARIO.....	18
23.1. Control de malezas.....	18
23.2. Plagas	19
23.3. Enfermedades.....	19
24. DETERMINACIÓN DE MADUREZ PARA LA COSECHA.....	20
25. TÉCNICAS, HERRAMIENTAS Y UTENSILIOS DE RECOLECCIÓN.....	21
26. COSECHA Y POST COSECHA.....	21
27. MANEJO DURANTE LA COSECHA Y POSCOSECHA DE MARACUYÁ	21
28. ALMACENAMIENTO Y COMERCIALIZACIÓN.....	22
29. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....	23

EL CULTIVO DE MARACUYÁ

(*Passiflora edulis* form. Flavicarpa)

1. INTRODUCCIÓN

El maracuyá es una fruta tropical de una planta que crece en forma de enredadera y que pertenece a la familia de las *Passifloras*, de la que se conoce más de 400 variedades.

Uno de los centros de origen de esta planta es Perú, presenta dos variedades o formas diferentes: la púrpura o morada (*P. edulis* Sims.) y la amarilla *Passiflora edulis* Sims. forma flavicarpa). La primera, principalmente, se consume en fresco y prospera en lugares semi cálidos y a mayor altura sobre el nivel del mar, en tanto que la segunda crece en climas cálidos, desde el nivel del mar hasta 1000 m de altitud. La última es más apreciada por la industria gracias a su mayor acidez.

En nuestro país se han cultivado ambas formas de maracuyá, aunque la más extendida ha sido la amarilla.

Su jugo es ácido y aromático; se obtiene del arilo, tejido que rodea a la semilla, y es una excelente fuente de vitamina A, niacina, riboflavina y ácido ascórbico. La cáscara y las semillas también pueden ser empleados en la industria, por los componentes que tienen.

2. ORIGEN Y BOTÁNICA

Esta planta es originaria de la región amazónica del Brasil, de donde fue difundida a Australia, pasando luego a Hawai en 1923. En la actualidad se cultiva en Australia, Nueva Guinea, Sri Lanka, Sud-Africa, India, Taiwan, Hawai, Brasil, Perú, Ecuador, Venezuela y Colombia.

Una de las posibles explicaciones del origen del nombre maracuyá es que los indígenas de Brasil llamaron la fruta "*marau-ya*", que proviene de fruto "*marahu*", que a su vez viene de "*ma-râ-ú*" que significa "*cosa que se come de sorbo*", por lo que la unión de las dos palabras significa "*fruto que se come de un sorbo*"; al conocerla los colonizadores, la palabra se degeneró llegando a la que hoy conocemos; maracujá (en portugués) o maracuyá (en español).

El maracuyá pertenece a la misma familia (Passifloraceae) de la Curuba (*P. Mollissima*), de la badea (*P. Quadrangularis*), y de la granadilla (*P. Ligularis*), a las que se parece en su hábito de vegetativo y flor.

En el mundo existe un sinnúmero de nombres para esta planta como *parcha* o *parchita* en Puerto Rico, Venezuela y algunas regiones de Colombia; *ceibey* en Cuba, *lilikoi* en Hawaii; *couzou*, *gredille*, *barbadine* y *fruit de la passion* en Francia; *Passion Fruit* en países de habla inglesa; *Maracuja* y *Passionsfrucht* en alemán.

3. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

División: Espermatofita

Subdivisión: Angiosperma

Clase: Dicotiledonea

Subclase: Arquiclamidea

Orden: Periales

Suborden: Flacourtiinae

Familia: Passifloraceae

Género: *Passiflora*

Especie: *Edulis*

Variedad: Purpúerea y Flavicarpa

EL CULTIVO DE MARACUYÁ

(*Passiflora edulis* form. *Flavicarpa*)

4. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

4.1. Planta

El maracuyá es una planta trepadora, vigorosa, leñosa, perenne, con ramas hasta de 20 metros de largo, presenta tallos verdes, acanalados y glabros, presentan zarcillos axilares que se enrollan en forma de espiral y son más largos que las hojas.



Figura 1. Planta de maracuyá

4.2. Las hojas

Son de color verde lustroso con pecíolos glabros acanalados en la parte superior; posee dos nectarios redondos en la base del folíolo, la lámina foliar es palmeada y generalmente con tres lóbulos.

4.3. Las flores

Son solitarias y axilares, fragantes y vistosas. Están provistas de 5 pétalos y una corona de filamentos radiante de color púrpura en la base y blanca en el ápice, posee 5 estambres y 3 estigmas.

EL CULTIVO DE MARACUYÁ (*Passiflora edulis* form. Flavicarpa)



Figura 2. Flor de maracuyá

4.4. El fruto

Es una baya globosa u ovoide de color entre rojo intenso a amarillo cuando está maduro, las semillas con arilo carnoso muy aromáticas, miden de 6 a 7 cm de diámetro y entre 6 y 12 cm de longitud. El fruto consta de 3 partes.

Exocarpio: Es la cáscara o corteza del fruto, es liso y está recubierto de cera natural que le da brillo. El color varía desde el verde, al amarillo cuando está maduro.

Mesocarpio: Es la parte blanda porosa y blanca, formada principalmente por pectina, tiene grosor aproximadamente de 6mm que, al contacto con el agua, se reblandece con facilidad.

Endocarpio: Es la envoltura (saco o arilo) que cubre las semillas de color pardo oscuro. Contiene el jugo de color amarillo opaco, bastante ácido, muy aromático y de sabor agradable.

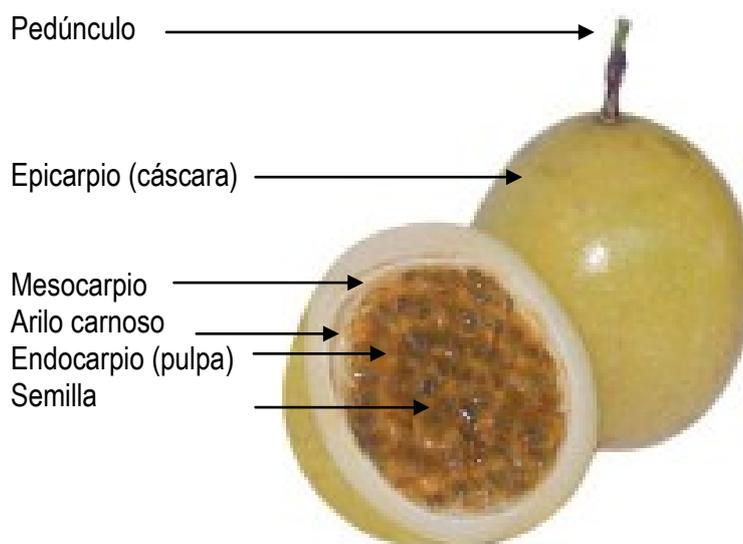


Figura 3. Fruto de maracuyá amarillo

EL CULTIVO DE MARACUYÁ

(*Passiflora edulis* form. Flavicarpa)

5. PROPIEDADES NUTRICIONALES Y USOS

El maracuyá es fuente de proteínas, minerales, vitaminas, carbohidratos y grasa, se consume como fruta fresca, o en jugo. Se utiliza para preparar refrescos, néctares, mermeladas, helados, pudines, conservas, etc. Según el Instituto de Tecnología de Alimentos del Brasil, el aceite que se extrae de sus semillas podría ser utilizado en la fabricación de jabones, tintas y barnices.

La composición general de la fruta de maracuyá es la siguiente: cáscara 50-60%, jugo 30-40%, semilla 10-15%, siendo el jugo el producto de mayor importancia. La concentración de ácido ascórbico en maracuyá varía de 17 a 35 mg/100g de fruto para el maracuyá rojo y entre 10 y 14 mg/100g de fruto para el maracuyá amarillo. La coloración amarillo anaranjada del jugo se debe a la presencia de un pigmento llamado caroteno ofreciendo al organismo que lo ingiere una buena cantidad de vitamina A y C, además de sales minerales, como calcio, fierro y fibras. Cada 100 ml de jugo contiene un promedio de 53 cal, variando de acuerdo con la especie.

6. PROPIEDADES MEDICINALES

El uso medicinal del maracuyá, se basa en las propiedades calmantes (depresora del Sistema Nervioso) de la Passiflorina (o maracuyina), un sedativo natural encontrado en los frutos y hojas

Sus hojas son utilizadas para combatir inflamaciones y fiebres. Combate la diabetes pues la harina de maracuyá controla los niveles de azúcar en la sangre. La cáscara del maracuyá que normalmente es arrojada, es rica en pectina que es una fracción de fibra soluble. En nuestro organismo ella forma un gel. En el caso de la diabetes, dificulta la absorción de carbohidratos, como la glucosa. Resultados de investigación con este subproducto realizado en la Universidad Federal de Rio de Janeiro Brasil, confirma estas evidencias con buenos resultados.

La preparación de harina en el laboratorio se inicia lavando y retirando la pulpa y la semilla. La cáscara es cortada y llevada al horno para secar, luego es molida y cernida. La harina debe consumirse con las comidas, colocando una o dos cucharadas de este producto en leche o jugo. No cura la diabetes, pero reduce los niveles de glucosa.

7. VARIEDADES COMERCIALES

En nuestro país, aún no tenemos variedades comerciales sin embargo, las formas cultivadas corresponden a la especie *Passiflora edulis* var. Flavicarpa, con frutos de cáscara amarilla; que se desarrolla muy bien hasta los 1000 m.s.n.m y *Passiflora edulis* var. Purpúrea, con frutos de color púrpura que se comporta mejor por encima de los 1000 m.s.n.m.

En Perú podemos decir que se cultiva comercialmente únicamente el maracuyá amarillo.



Figura 4. FRUTOS DE *Passiflora edulis*
Var. púrpura



FIGURA 5. FRUTOS DE *Passiflora edulis*
Var. Flavicarpa

EL CULTIVO DE MARACUYÁ

(*Passiflora edulis* form. Flavicarpa)

8. REQUERIMIENTOS CLIMÁTICOS

8.1. Clima

El clima es un factor muy importante para el cultivo del maracuyá. Debe escogerse el más adecuado en cada región teniendo en cuenta factores como la altitud, la temperatura, los vientos, la humedad relativa, la duración del día y la precipitación.

El maracuyá tiene un amplio intervalo de adaptación, que van de 0 a 1300 de altitud, con temperaturas que varían entre 24° y 28° C.

En regiones con temperaturas promedio por encima de ese rango, el desarrollo vegetativo es acelerado, se restringe la producción de flores, y se reduce el número de botones florales. Las temperaturas bajas que ocurren durante el invierno ocasionan una reducción del número de frutos.

Entre más elevadas sean las temperaturas, más pronto se llegará a la época de cosecha, pero la calidad puede afectarse produciendo frutos de mal sabor con disminución de peso y retardo en la formación del color amarillo.

8.2. Radiación solar

La calidad del fruto está relacionada directamente con la exposición lumínica del área foliar de las plantas. Los frutos expuestos al sol disminuyen en peso pero tienen mayor porcentaje de jugo, mayor cantidad de ácido ascórbico, corteza más delgada, y los sólidos solubles también aumentan a mayor radiación solar. Se recomienda cinco horas de luz por día.

8.3. Humedad relativa

Entre más elevada esté la humedad relativa del ambiente, mejor será la calidad que se obtendrá en el maracuyá ya que va a aumentar el peso y el volumen del jugo dándole un buen aroma y sabor.

9. REQUERIMIENTOS EDÁFICOS

El maracuyá se adapta a diferentes suelos siempre que sean profundos y fértiles, sin embargo los mejores suelos son los sueltos, bien drenados, sin problemas de salinidad. Suelos muy pesados y poco permeables susceptibles a encharcamientos no son los indicados, ya que facilita la aparición de enfermedades como la fusariosis o la pudrición seca del cuello de la raíz. En casos extremos de debe sembrar con ligera pendiente del 10% previa adecuación de los mismos. Los mejores suelos para este cultivo son los francos arenosos, con buena capacidad de retención de humedad y un ph entre 5,5 y 7,0.

La textura del suelo puede llegar a influir en el tamaño y peso del fruto.

10. ASPECTOS FISIOLÓGICOS

El conocimiento de la botánica, taxonomía y comportamiento fisiológico de la planta, permitirá su explotación en una forma racional, no sólo esperando una mayor y mejor producción, sino un manejo adecuado dependiendo del mercado.

Los procesos fisiológicos de mayor importancia son la floración, la polinización y la fecundación.

EL CULTIVO DE MARACUYÁ

(*Passiflora edulis* form. Flavicarpa)

10.1. Floración

Depende de la variedad y de las condiciones agro climatológicas. Se inicia al quinto mes después del trasplante y se repite en forma cíclica durante los períodos de invierno. Las flores del maracuyá amarillo, abren únicamente entre las 13:00 horas y las 18:00 horas y cierran durante la noche.

El estigma o aparato sexual femenino de la flor, es receptivo y el polen es viable el día que la flor se abre, presentando mayor receptividad cuando está bien curvado quedando en el mismo nivel de las anteras que contienen el polen.

10.2. Polinización

El maracuyá es una planta de polinización cruzada, auto compatible, la transmisión del polen puede realizarse a través del viento, siendo la más eficiente la realizada por medio de insectos porque las flores son grandes, atractivas, con abundante aroma y néctar, los granos de polen son grandes y pegajosos. La polinización depende principalmente de los insectos, la humedad del estigma y la curvatura del estilo. De este tipo de polinización depende en gran parte la fructificación.

Son muchos los insectos que visitan las flores, pero los más importantes como polinizadores son: La abeja carpintera o abejorro (*Xilocopa* sp.), a abeja melífera o común (*Appis* sp.) y la avispa negra (*Polystes* sp.)

En el maracuyá amarillo la fructificación, el número de semillas y peso del fruto están relacionados con el número de granos de polen depositados sobre el estigma, demostrando de esta manera la importancia de una transferencia de polen entre las flores dentro de un breve tiempo de receptividad del estigma para máxima fructificación. Un fruto puede desarrollar hasta 350 semillas. Si menos de 100 óvulos se desarrollan en semillas es probable que el fruto sea hueco, liviano y con poco jugoso. La calidad y el tamaño de los frutos dependen de la eficiencia de la polinización. Estudios realizados concluyeron que se requieren aproximadamente siete *Xylocopas* en actividad por hectárea de cultivo para un índice promedio de fructificación de 45%.

La polinización manual deberá ser realizada en le mismo día, pues las flores permanecen abiertas por un único día iniciando a las 12:30 y terminando a las 18:00h. en el caso del maracuyá amarillo. La práctica consiste en el uso de “dederas” confeccionadas con telas de franela con las cuales se retira el polen de una flor y se transfiere para otra. La polinización manual es recomendable ser realizada en la época de mayor floración y en un solo lado de la espaldera, orientada a la obtención de mayores rendimientos.

10.3. Fecundación

Se realiza aproximadamente cuatro horas después de la polinización. El fruto alcanza su máximo desarrollo y tamaño cercano al definitivo a los 18 días y su duración comercial entre 50-60 días.

11. PROPAGACION

Existen cuatro métodos de propagación: por semilla, estacas de menos de un año y por acodo, ya sea aéreo o subterráneo. En nuestro país el maracuyá se produce por semilla la misma que debe provenir de plantas con características conocidas y deseables, con buen vigor y alta producción

EL CULTIVO DE MARACUYÁ

(*Passiflora edulis* form. Flavicarpa)

Se deben seleccionar los frutos maduros más grandes, de buena calidad y con mayor cantidad de jugo con un peso promedio superior a 100 g ya sean de forma ovalada, cáscara delgada con la pulpa color amarillo intenso, fuerte aroma y de sabor característico.

Seleccionados los frutos, las semillas pueden secarse en su interior o ser colocados en un recipiente de loza o vidrio, para la fermentación sin adición de agua, por dos a seis días, con la finalidad de separarlas del mucílago que las envuelve. En seguida son lavadas y colocadas en un papel para ser secadas a la sombra.

Las semillas deben ser usadas luego después de secarse, pues a lo largo del tiempo van perdiendo su capacidad de germinación. El agricultor debe retirar y plantar las semillas de varios frutos, seleccionados de varias plantas y no de muchos frutos cogidos de una misma planta o de pocas plantas, debido a que esta especie presenta autoincompatibilidad.

11.1. Preparación de las plántulas

La siembra normalmente es realizada en bolsas plásticas de 10x25 cm o 18 x 30 cm, conteniendo una mezcla de tres partes de tierra y una de estiércol, siendo la mezcla previamente tratada a fin de obtener plántulas sanas.

En cada bolsa de plástico se colocan de 3 a 4 semillas, a 1 cm de profundidad, cubriéndolas con una leve capa de tierra. Cuando las plántulas tuvieran de 3 a 5 cm de altura, se efectúa el raleo dejando solamente las más vigorosas.

El trasplante de las plántulas en campo definitivo debe realizarse cuando las plantas tuvieran de 15 a 25 cm (o hasta 30 cm). En esta fase se inicia la emisión de los filamentos que se enrollan en los soportes y sirven para afirmar las ramas de la planta, lo que ocurre entre 45 y 70 días después de la siembra.

Es recomendable colocarle un tutor y agregarle 5 g de fertilizante fórmula 10-20-10, que se coloca en un hoyo en el borde de la bolsa.

La sombra debe eliminarse progresivamente hasta el momento del trasplante al sitio definitivo de la siembra.

El trasplante a sitio definitivo se realiza a los 60 días, en hoyos previamente preparados de 30x30x30 cm, con un fondo de materia orgánica y a distancia de acuerdo con el sistema de conducción

12. PREPARACION DEL SUELO

Una vez seleccionado el terreno, si el suelo es arcilloso, se debe arar y rastrear un mes antes del trasplante, para favorecer el desarrollo de raíces y el drenaje. Si el suelo es suelto se hacen los hoyos de 30 cm de lado y 40 cm de fondo.

En el caso de terrenos de selva alta recién "volteados", es muy importante eliminar los troncos, ya que son el hábitat idóneo para las hormigas cortadoras, las cuales atacan también el maracuyá; además, el proceso natural de descomposición de los troncos, puede causar problemas de hongos en la plantación.

Normalmente una pasada de arado y una grada son suficientes, dependiendo de las condiciones del terreno. Se puede aprovechar la grada para incorporar materia orgánica para mejorar la textura y estructura del suelo en cantidades que varían entre 20 y 40 t/ha, de acuerdo con el análisis de suelos.

EL CULTIVO DE MARACUYÁ (*Passiflora edulis* form. Flavicarpa)

13. DISTANCIAMIENTOS

El clima de la región, la pendiente del terreno, la fertilidad del suelo, la variedad utilizada, el sistema de cultivo, el manejo de plagas, enfermedades y el grado de mecanización; pueden influenciar en la elección del distanciamiento. Son muy variados los criterios y las recomendaciones, pero todos coinciden en un objetivo común que es la obtención de una alta producción con una alta calidad de los frutos.

El distanciamiento tradicional utilizado en las plantaciones de maracuyá es de 3,00m x 5,00m, con un total de 666 plantas/ha. La reducción de este distanciamiento ha sido utilizada cuando se emplea un paquete tecnológico eficiente, con riego localizado, polinización manual, reposición de las deficiencias nutricionales, entre otros.

El distanciamiento entre plantas dentro de la línea deberá tener como mínimo 5 m, siendo más adecuado el distanciamiento de 6m.

14. FERTILIZACIÓN

Es uno de los aspectos más importantes del cultivo del maracuyá porque de ella dependen la productividad, la calidad de los frutos, los costos de producción y rentabilidad. El nivel de nutrientes en el suelo puede ser el origen de muchos desórdenes fisiológicos, pueden llegar a alterar la tasa respiratoria de los frutos.

La fertilización del maracuyá debe hacerse con base en los resultados del análisis de suelos, o foliar, y de los requerimientos del cultivo. Es recomendable la fertilización edáfica cada 30 ó 60 días y en dosis moderadas teniendo en cuenta las recomendaciones de los análisis. Excesos de fertilización con urea hacen que los tejidos se vuelvan más susceptibles al ataque de *Phytophthora sp.* Caso contrario ocurre cuando se hacen aplicaciones controladas de calcio y óxido de zinc, éstas modifican el pH y fortalecen las paredes externas de la célula e impiden ataques de *Fusarium sp.*

Datos obtenidos para el maracuyá amarillo, permiten determinar la exigencia en nutrientes por la planta en el siguiente orden decreciente: N > K > Ca > S > P > Mg > Fe > B > Mn > Zn > Cu

Cada nutriente es esencial para la integridad de la planta y del fruto; la falta de cualquiera de éstos crea un desbalance nutricional que afecta la calidad del fruto.

La fertilización foliar ha dado buenos resultados, especialmente a base de nitrógeno y elementos menores, utilizados en la etapa de vivero y en la etapa inicial del desarrollo vegetativo.

Es importante considerar el requerimiento de micronutrientes como Mn, Fe, B y Zn; pues sus deficiencias afectan la calidad del fruto al igual que los rendimientos.

Se estima que el primer año del ciclo productivo, un cultivo para producir 20 toneladas de fruta por hectárea extrae las siguientes cantidades de nutrientes: Nitrógeno 160 kg, Fósforo 15 kg, Potasio 140 kg, Calcio 115 kg, Magnesio 10 kg, azufre 20 kg, Boro 230 g, Cobre 150 g, Hierro 600 g, manganeso 220 g, Zinc 200 g.

Al inicio del cultivo deben suministrarse abonos orgánicos y posteriormente abonos ricos en fósforo y potasio. El nitrógeno se debe aplicar antes que comience la nueva brotación en la cosecha, el fósforo, en el trasplante, y el potasio igualmente que el nitrógeno.

EL CULTIVO DE MARACUYÁ

(*Passiflora edulis* form. Flavicarpa)

Sugerencias de abonamiento

Época	Estiércol de corral	Urea	Superfosfato simple	Cloruro de potasio
Plantío	30 kg	44 g	166 g	37 g
1er año en la floración	-	44 g	250 g	31 g
1er año 90 días después de la floración	-	44 g	-	31 g
2do año Floración	-	89 g	376 g	42 g
2do. Año. 90 y 180 días después de la floración	-	89 g	-	42 g

Fuente: MAARA/EMBRAPA/CNPMF. Instruções Práticas Para o Cultivo do Maracujazeiro. Circular Técnica nº 20, Maio 1994

15. RIEGOS

El sistema de riego más utilizado es el riego por gravedad; con este método es necesario hacer un anillo de riego de 40 a 50 cm de diámetro alrededor de la planta.

El riego por aspersión pero no es recomendable, pues además de su alto costo aumenta la incidencia de antracnosis y daña la floración

16. CONTROL DE MALEZAS

En el inicio de la plantación, el combate de malezas deberá hacerse alrededor de la planta para evitar la competencia; una vez que las plantas se desarrollen completamente, solo será necesario entre las hileras.

Es importante mantener un control de malezas eficiente, ya que las raíces absorbentes se encuentran en la misma zona que crecen las de las malezas, por lo tanto existe una gran competencia con el cultivo por nutrientes y agua.

17. CONDUCCIÓN DE LA PLANTA

Consiste en amarrar el tallo, debajo de una hoja de la planta con el extremo de una pita y el otro extremo se amarra al alambre de la espaldera, de esta forma la planta irá creciendo hacia arriba, la que ser revisada periódicamente para que no se caiga, esta pita puede ser sustituida por una rama fina que sirve de tutor.

EL CULTIVO DE MARACUYÁ (*Passiflora edulis* form. Flavicarpa)



Figura 6. Amarre de la planta tutorada con hilo para llegar al alambre

18. SISTEMAS DE CONDUCCIÓN

Como el maracuyá es una planta trepadora, se necesita construir estructuras que permitan que se desarrolle y que dé una buena distribución a las guías. Para el maracuyá amarillo se recomienda utilizar espaldera y o ramadas, sin embargo dificulta la aplicación de pesticidas y podas.

Los sistemas que se pueden utilizar son: ramada, espaldera vertical y el de espaldera en "T", ésta última con una pequeña modificación se convierte en espaldera en cruz.

19. TIPOS DE ESPALDERAS

19.1. Ramada

Este sistema consiste en construir ramadas con alambre galvanizado # 12, la altura debe ser de 2.0 metros y los postes se colocan en cuadro a cada 5- 7.5 metros.

Con este sistema el cultivo alcanza una mayor productividad, pero presenta un alto costo por la cantidad de alambre que se utiliza. Otra desventaja es que aumenta la incidencia de enfermedades por el microclima húmedo que se forma debajo de la ramada, además la aplicación de pesticidas se dificulta con el peligro de causar intoxicación en los trabajadores.

EL CULTIVO DE MARACUYÁ (*Passiflora edulis* form. *Flavicarpa*)

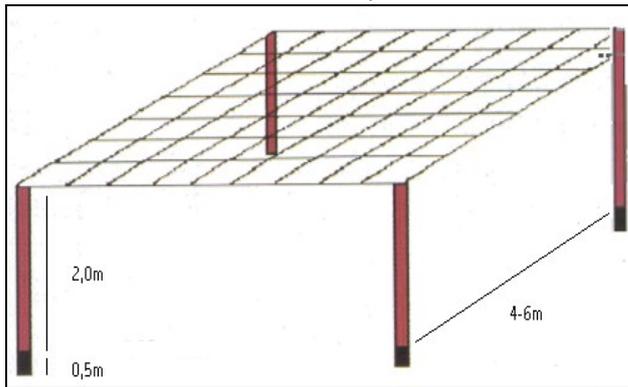


Figura 7. Sistema de conducción en "ramada"



Figura 8. Conducción de maracuyá en ramada

19.2. Espaldera vertical o de cerco.

Consiste en colocar hileras de postes verticales de 2.0 m de altura a cada 5-7.5 metros, los cuales sustentan en la parte superior un hilo de alambre galvanizado N° 12 (Fig. 5), para fijarlo se usan grapas para cerco. Cuando en la zona existen vientos muy fuertes se puede colocar un segundo hilo de alambre a unos 0.40 m abajo del primero. Según investigadores Brasileños el segundo alambre sirve solamente para dar mayor fijeza a la estructura. El sistema con un solo hilo de alambre es el más usado en Brasil por ser el económico, de fácil manejo y permitir un mejor asocio con otros frutales.

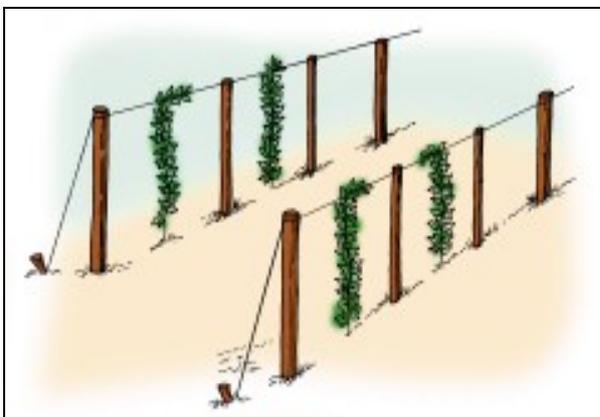


Figura 9. Lado izquierdo, esquema del sistema de conducción en espaldera vertical o tipo cerco con un hilo de alambre. Derecha, cultivo manejado con este sistema.

La espaldera vertical con un único hilo es uno de los sistemas más utilizados. Aunque puede tener de uno a tres hilos de alambre liso. Es una cerca formada por parantes de madera con distanciamientos de 4 a 6 m, normalmente 5 m, colocándose un hilo de alambre liso no. 12 en el ápice de los postes y los demás, dispuestos a 40 y 80 cm respectivamente debajo del primero. De modo general, el sistema de conducción por espalderas verticales es utilizado en las plantaciones comerciales en otros países como Brasil.

EL CULTIVO DE MARACUYÁ

(*Passiflora edulis* form. Flavicarpa)

Se recomienda que la cerca tenga una altura libre de 2,0 m y en lo máximo 120 m de longitud, constituida de postes de 10 cm de diámetro en cada extremo y a cada 40 m se utilizan postes con diámetro superior a 20 cm, llamados estiradores, los cuales deben ser enterrados a 1 m de profundidad.

19.3. Espaldera en T

Consiste en una hilera de postes verticales de 2.0 m de altura que en la parte superior van provistos de una barra horizontal de 0.65 m de largo, a través de los cuales pasan 2 ó 3 hilos de alambre galvanizado. Este sistema permite una mejor distribución del follaje, mejorando la eficiencia fotosintética al exponer una mayor superficie de hojas a los rayos solares. Posiblemente no sea tan usada, debido a que es más difícil de colocar y se gastan más materiales con lo cual se incrementan los costos, generalmente los costos de las espalderas representan el 50% de los costos totales en este sistema.

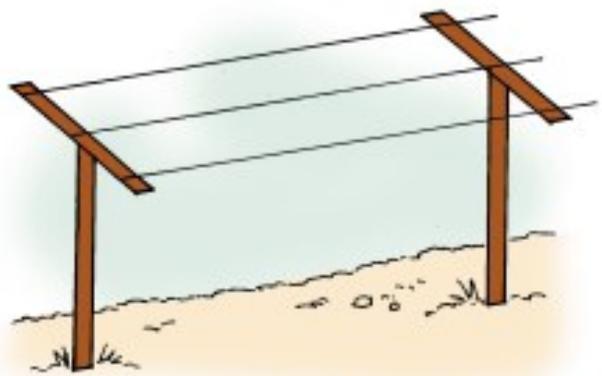


Figura 10. Sistema de conducción en espaldera tipo "T"

Actualmente se recomienda la utilización del sistema "T" modificado o pérgola también llamado "mantel", el cual conviene a aquellos productores que pretenden comercializar su producto al mercado en fresco (especializado) en zonas de humedad relativa no muy alta. Este sistema presenta las siguientes ventajas:

- Mayor longevidad y aireación del cultivo.
- Mayor exposición del área foliar a la radiación y mayor actividad fotosintética.
- Facilidad para el control sanitario
- Facilidad para la mecanización del cultivo
- Facilidad en la ejecución de labores manuales de cultivo
- Mayor control de la recolección y cosecha.

19.4. Consideraciones al colocar las espalderas.

Para un funcionamiento eficiente de las estructuras de conducción se deben de tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

El anclaje de los postes debe de ser de 0.50 m.

La parte que irá bajo tierra se impermeabiliza con aceite quemado de motor.

EL CULTIVO DE MARACUYÁ

(*Passiflora edulis* form. Flavicarpa)

En los extremos de las espalderas se colocan tensores.

Los distanciamientos entre postes, como norma, deben ser el doble de los distanciamientos entre plantas.

El largo de las espalderas debe ser el equivalente al de 10 plantas consecutivas, así si el distanciamiento entre plantas es de 3.0 m, la distancia entre postes será de 6.0 m y el largo de las espalderas de 30.0 m.

El cultivo debe estar en la dirección del viento para que tenga buena aireación. Para evitar una humedad muy alta que favorezca el desarrollo de enfermedades en el fruto y en las hojas.

Las espalderas se deben ubicar en dirección de oriente a occidente, así reciben una mayor exposición al sol.

20. DESBROTE O “DESCHUPONADO”

La labor de “deschuponado” consiste en eliminar todos los brotes laterales que emita el tallo principal para acelerar el crecimiento y guiar un solo tallo hasta la parte superior del tutor que se encuentra a dos metros del nivel del suelo, con esta labor se busca también obtener frutos de mejor calidad y mayor área fotosintética dentro de la plantación. Esta labor se realiza manualmente; en algunos casos, los agricultores suelen dejar dos brotes o tallos por sitio con el objeto de prevenir la muerte de cualquiera de ellos, o para incrementar los rendimientos por hectárea.

Parece existir evidencia de que no es conveniente una poda frecuente de los cultivos ya que ello puede disminuir su producción, retrasar el crecimiento y en casos extremos conducir a la muerte de las plantas, la poda será justificable en los siguientes casos:

- Facilitar la aspersión para controlar plagas y enfermedades
- Reducir el peso total del sistema de soporte utilizado
- Remover partes de la planta que al crecer cerca del suelo dificultan la cosecha.
- Eliminar el material vegetal sobre el soporte, lo cual puede impedir la recolección oportuna de frutas maduras

21. PODAS

21.1. Podas de formación y fructificación

En algunas zonas se maneja la poda de formación. Una vez el tallo principal está en la cuerda hay que despuntarlo para que se ramifique y forme la "Pérgola" o "T" que posteriormente se descolgará hacia el suelo formando un mantel.

La poda de formación debe ser realizada después del trasplante, colocándose al lado de la plántula, un tutor a la cual la planta es fijada periódicamente por medio de amarres con pita rafia. Son eliminados todos los brotes laterales, dejándose apenas un tallo único y continuo hasta llegar al primer hilo de alambre. Si el sistema de conducción fuera de dos hilos, son dejados los brotes laterales, que son amarrados lateralmente en sentidos opuestos.

El tallo central continua siendo des brotado, creciendo hasta ultrapasar el hilo de alambre superior, en cerca de 20 cm, cuando es hecho el despunte, de modo que se obtenga dos ramas, que serán amarrados en el alambre, a ambos lados de la planta

Las ramas laterales y los cordones son periódicamente fijados con alambres, hasta la estaca para favorecer el apareamiento de brotes laterales.

De los cordones salen los brotes laterales, que crecen verticalmente y forman la cortina productiva.

EL CULTIVO DE MARACUYÁ

(*Passiflora edulis* form. *Flavicarpa*)

Otra poda consiste en eliminar las ramas secas y enfermas, y de las ramas que llegan al suelo, dejándolos a 20 cm de la superficie.

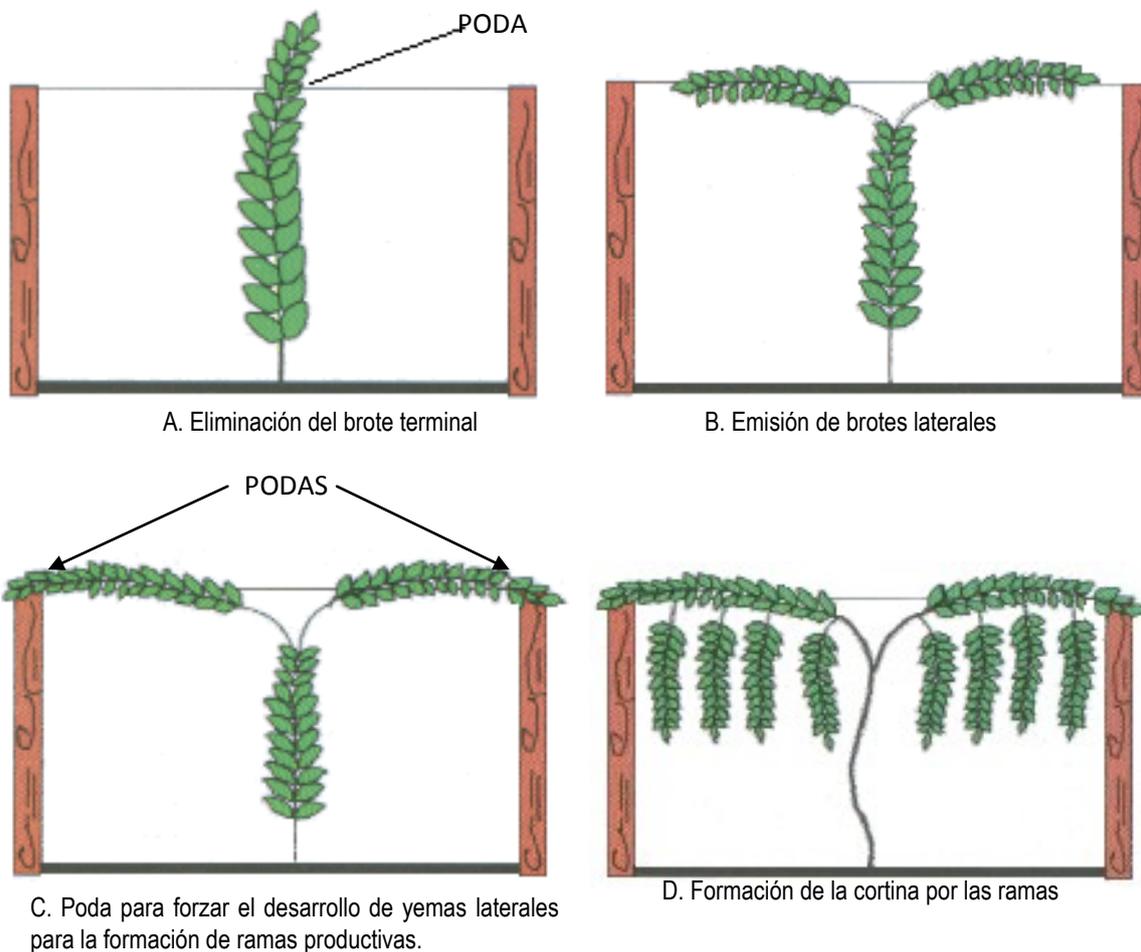


Figura 11. Poda de formación de plantas de maracuyá amarillo manejado en espaldera vertical con un hilo de alambre

21.2. Podas de renovación.

Este tipo de poda consiste en hacer cortes de las guías fructíferas o terciarias a 0.30-0.40 m de su parte de inserción con las guías secundarias, se realiza cuando la producción comienza a disminuir o cuando hay demasiado follaje y se corre el riesgo de que se caiga la espaldera. Si el corte se hace a menos de 0.3 m la planta se tarda más tiempo en volver a producir, las podas sobre la guía principal retarda mucho más la producción y se corre el riesgo de perder la planta.

Inmediatamente después de la poda se riega, si se está en la época seca, y se fertiliza con urea o sulfato para estimular el brote de las yemas.

EL CULTIVO DE MARACUYÁ (*Passiflora edulis* form. Flavicarpa)

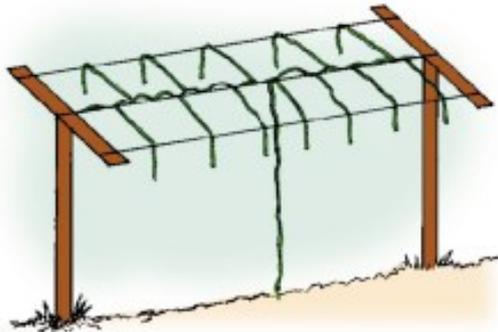


Figura 13. Poda de renovación para maracuyá manejado en espaldera tipo "T".



Figura 14. Poda de renovación para maracuyá, manejado en espaldera vertical con un hilo de alambre.

21.3. Podas de limpieza

Periódicamente se deben eliminar guías enfermas o dañadas a fin de destruir focos de infección, disminuir el peso de la planta, facilitar la aireación, mejorar la iluminación y facilitar la penetración de los pesticidas a todas las partes de la planta.

22. IMPORTANCIA DE LAS PODAS

- _ Regula la producción de ramas y la floración, y por lo tanto la producción de frutos;
- _ Facilita las fumigaciones contra plagas y enfermedades, así como su aprovechamiento;
- _ Reduce el peso total sobre el sistema de soporte utilizado;
- _ Se eliminan ramas rastreras que dificultan la cosecha;
- _ Evita que los frutos maduros queden encerrados entre las ramas en lugar de caer al suelo, lo cual dificulta la cosecha y aumenta los costos.

Esta operación debe iniciarse inmediatamente después de la primera cosecha.

Para evitar bajas en la producción, es conveniente efectuar la poda en hileras alternas y de año de por medio.

23. MANEJO FITOSANITARIO

El factor fitosanitario puede ser un limitante de producción al disminuir la calidad y productividad de los frutos. Es bastante importante establecer y mantener una fauna benéfica y aplicar el control integrado de plagas y enfermedades, el cual incluye todos los mecanismos que se pueden aplicar ya sean químicos, culturales, de agentes benéficos y de control genético bien manejado.

Muchas plagas y enfermedades influyen en todo el proceso productivo del cultivo provocando caída de estructuras florales, de botones, caída de frutos, defoliaciones severas, limitación en el crecimiento normal de la planta, lesiones en los frutos, deformación de frutos y secamiento general de la planta

23.1. Control de malezas

La planta debe permanecer completamente libre de malezas, para evitar atrasos en su desarrollo; ya en fase productiva muchos productores que conservan malezas a cierta altura 10-15 cm ayudan

EL CULTIVO DE MARACUYÁ

(*Passiflora edulis* form. Flavicarpa)

a amortiguar la caída del fruto. Esto ocurre en cultivos sembrados mediante el sistema "T" o mantel y en "espalderas".

Si se recurre a la utilización de herbicidas se deben tener en cuenta algunas precauciones como: asperjar sobre la maleza con bomba de espalda, provista de pantalla protectora, boquillas de cortina y de baja descarga para evitar daños que puedan afectar la planta.

Normalmente se considera que el cultivo requiere de cuatro controles de malezas por año, incluida una química.

El amarre debe hacerse cuando la planta ha emitido cuatro pares de hojas para ayudar a la plántula en su formación. Esto se hace manualmente y con fibra de polietileno amarrando el tallo principal al hilo superior del soporte.

23.2. Plagas

Dentro de las plagas que afectan al maracuyá se mencionan las más importantes:

Crisomélidos, Lorito verde (*Diabrotica* sp) que ataca las plantas jóvenes, recién transplantadas evitando el desarrollo normal de la planta.

Arañita rojas o ácaros (*Tetranychidae* sp y *Tenuipalpidae* sp): Causan amarillamiento y defoliación de las plantas acortando el ciclo productivo de la misma. Proliferan en los veranos prolongados.

Mosca de la fruta (*Anastrepha* sp): Ocasiona la caída de los frutos. El fruto afectado pierde su valor comercial tanto para consumo fresco, como para industria.

Trips (*Trips tabaci lindeman*, *Frankliniella occidentalis*): Insecto muy pequeños, se localizan sobre las yemas terminales atrofiando el desarrollo normal de la planta. Son transmisores de virus.

El control de los insectos perjudiciales encierra dos problemas básicos: el primero es la destrucción de plagas y el segundo la conservación de los insectos polinizadores. Para solucionar este problema, se debe tener cuidado en la formulación y dosificación de los insecticidas, así como en el tiempo propicio para su aplicación.

23.3. Enfermedades

Al igual que las plagas, las enfermedades también influyen en las pérdidas de calidad que se ocasionan durante la etapa de post-cosecha y comercialización del maracuyá. Algunos estudios han demostrado que los agentes patógenos son los responsables del 25% de la pudrición de frutos 70% por los daños en ramas y hojas y en un 35% por problemas vasculares.

Las enfermedades que más daño le hacen al maracuyá son las siguientes:

Marchitamiento o pudrición seca del cuello de la raíz *Fusarium oxysporum* passiflorae. Produce decoloración rojiza de la raíz, amarillamiento y marchitamiento general de la planta. Las medidas preventivas de control incluyen: selección de suelos bien drenados, evitar encharcamientos al regar, aspersiones preventivas cada dos meses con la solución de sulfato de cobre, en mezcla con masilla.

Complejo viral (Tymovirus, Potyvirus, Rhabdovirus): Las enfermedades de etiología viral y asociadas a organismos de tipo micoplasmas en maracuyá son:

Virus del endurecimiento de los frutos del maracuyá (V:E:F:M) "Passion fruit woodiness virus" Potyvirus.

Virus del mosaico amarillo del maracuyá (VMAM) (Passion fruit yellow mosaic virus) "Tymovirus"

Virus del raquitismo del maracuyá (VRM) "Passion fruit vein clearing virus" Rhabdovirus.

Superbrotamiento del maracuyá (OTM) Tipo micoplasma.

EL CULTIVO DE MARACUYÁ

(*Passiflora edulis* form. Flavicarpa)



Figura 15. Mancha Bacteriana : *Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae* (Pereira) Gonçalves & Rosato



Figura 16. Antracnosis: *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz & Sacc.)
Glomerella cingulata Stonemam) Spauld & H. Schrenk

24. DETERMINACIÓN DE MADUREZ PARA LA COSECHA

La madurez del maracuyá se aprecia visualmente por su color externo. Estudios muestran que el cambio de coloración del fruto se puede emplear como índice práctico de madurez para la cosecha, pues su variación se correlaciona con un cambio en la composición química interna del fruto.

Los cultivadores de maracuyá han implementado otras formas prácticas para identificar la madurez comercial del fruto, como pérdida de firmeza de la corteza del fruto, pérdida de brillo, desprendimiento fácil al presionar el pedúnculo, o el tiempo transcurrido entre la polinización y fruto en punto de cosecha que puede oscilar entre 8 -10 semanas.

EL CULTIVO DE MARACUYÁ

(*Passiflora edulis* form. *Flavicarpa*)

25. TÉCNICAS, HERRAMIENTAS Y UTENSILIOS DE RECOLECCIÓN

Se recomienda hacer la recolección manualmente, cuando se trata de cosechar maracuyá para el mercado en fresco, la fruta debe recolectarse de la planta utilizando tijeras o doblando el pedúnculo con ayuda de los dedos pulgar e índice a la altura del segundo nudo o punto de abscisión, de esta forma la fruta queda con dos centímetros de pedúnculo, evitando el ataque de hongos y pérdida de peso.

Se recomienda no halar la fruta, pues se puede llegar a producir lesiones causantes de la muerte de ramas de la planta por desgarramiento. Se recomienda mantener las uñas cortas para evitar daños físicos al fruto. En la recolección se debe evitar golpear las frutas, ni tirarlas bruscamente. El maracuyá se debe recoger en las horas frescas del día, preferiblemente en la mañana.

El maracuyá debe ser cosechado en recipientes de poca profundidad y de mayor superficie (canastilla plástica), con un recubrimiento interno de papel o con lámina de espuma para evitar daños físicos en el fruto, al igual que proteger de la radiación solar y el movimiento del aire que acelera el deterioro por arrugamiento de la cáscara.

La labor de recolección se debe ejecutar con personal previamente entrenado sobre todo en el reconocimiento de los índices de madurez exigidos para el mercado en fresco. Cuando se trata de cosechar maracuyá para la industria, la fruta se puede recolectar del suelo. En esta forma se garantiza un grado de madurez máximo, que permite alcanzar un nivel adecuado de sólidos solubles totales y buen rendimiento de jugo exigido por la planta procesadora.

26. COSECHA Y POST COSECHA

La cosecha consiste en coleccionar de la planta los frutos amarillos cuando se destinan para el mercado fresco y para la industria se destinan los que se recolectan del suelo.

Los frutos alcanzan su madurez entre los 50-60 días después de la antesis (7-8 meses después de la siembra), en este punto alcanza su máximo peso (130 g), rendimiento de jugo (36%) y contenido de sólidos solubles (13-18° Brix), este momento se identifica externamente por tomar una coloración verde amarillenta, 20 días después de alcanzar este punto el fruto cae y comienza la senescencia disminuyendo su peso, acidez y azúcares totales. Los rendimientos por hectárea son de 20 ton/ha pudiendo alcanzar hasta las 30, y en términos prácticos una planta puede producir entre 1 y 2 frutos diarios en la temporada de mayor producción.

Los frutos para mercado fresco se cortan con el pecíolo de una longitud de 1-2 cm. para evitar la deshidratación del fruto y la posible entrada de hongos pos cosecha. Los frutos se colocan en jivas, ya que si se colocan en sacos el pedúnculo se cae, y se llevan a pilas par lavarlos en una solución clorada (100 ppm) y el pecíolo se recorta dejándolo de 0.5 cm de longitud.

27. MANEJO DURANTE LA COSECHA Y POSCOSECHA DE MARACUYÁ

El maracuyá es un fruto de difícil conservación, pudiendo marchitarse la cáscara en pocos días, acompañado de enfermedades que dañan la parte externa del fruto.

Los frutos que son cosechados al inicio de la madurez (frutos cuyo color de la cáscara es verde) o muy tarde (frutos con los tres cuartos o totalmente amarillos) se deterioran rápidamente y su vida pos cosecha es muy corta.

Los frutos cosechados con pedúnculo pueden marchitarse más tardíamente que aquellos cosechados del suelo.

EL CULTIVO DE MARACUYÁ (*Passiflora edulis* form. Flavicarpa)

Por lo tanto el punto de cosecha es uno de los principales factores en la calidad del fruto, ya sea para consumo directo o para la industria, así mismo, la cosecha de los frutos expuestos a los rayos directos del sol compromete el padrón y la calidad del fruto.

La alteración del color de la cáscara es la característica del fruto más adecuada para la determinación del punto de cosecha.

La cosecha ideal consiste en retirar el fruto individualmente de la planta, con el corte de 1 a 2cm del pedúnculo con una tijera de podar.

Los frutos deben ser colocados de preferencia en cajas plásticas forradas con papel, los cuales deben ser colocados en pocas camadas y preferentemente separados por papel para evitar el daño mecánico durante el transporte.

Después de la cosecha se debe visitar el campo para recoger los frutos dañados e inadecuados para la comercialización y los caídos en el suelo, los cuales deberán ser enterrados fuera del área con la finalidad de evitar focos de plagas y enfermedades.

28. ALMACENAMIENTO Y COMERCIALIZACIÓN

Las etapas de pos-cosecha y el transporte de los frutos al almacén de selección, deben ser realizados en el más corto intervalo posible de tiempo, con la finalidad de minimizar los procesos metabólicos afectados principalmente por la temperatura.

Se deben utilizar plásticos para evitar que los frutos pierdan agua y disminuyan el proceso de maduración.

El tiempo de almacenamiento de los frutos de maracuyá amarillo en condiciones ambientales es alrededor de 7 días con 85 a 90 % de Humedad Relativa temperaturas de de 8 a 10 oC puede mantener los frutos por 4 a 5 semanas.

La comercialización de los frutos deberá ser realizado en el menor espacio de tiempo posible a fin de evitar la pérdida excesiva de humedad. Los frutos son comercializados por unidad o peso directamente al mercado local.



Figura 17. Frutos desprendidos de la planta y caídos en el suelo



Figura 19.. Frutos en diferentes estados de maduración, aptos para cosecha

EL CULTIVO DE MARACUYÁ (*Passiflora edulis* form. Flavicarpa)



Figura 20. Acondicionamiento de frutos de maracuyá para transporte.



Figura 21. Procedimiento para selección de frutos de maracuyá.

29. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

CIESTAAM. Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial, Universidad Autónoma Chapingo. México. Septiembre de 1996.

CEREDA, E. Formação e condução da cultura e sistemas de poda. In REBOUÇAS, A. : Maracujá, produção e mercado. Departamento de Zootecnia e Fitotecnia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista-BA, Brasil. 1994., p. 58-63.

COSTA, A. de F. S. da; COSTA, A. N. da (eds.). Tecnologias para produção de maracujá. Vitória: Incaper. 2005. 205 p.

DE ALMEIDA, L. P et al. Estaquia e comportamento de maracujazeiros (*Passiflora edulis* Sims. forma flavicarpa) propagados por via sexual e vegetativa. Revista Brasileira de Fruticultura, Cruz das Almas - BA, Brazil, v.13, n.1, outubro 1991, p. 153-156.

EPABA – Empresa de Pesquisa Agropecuária da Bahia. Instruções para o Cultivo de Maracujá. Circular Técnica nº 7 Jan/1984. Salvador, Ba – 1984.

<http://foroantiguo.infojardin.com/showthread.php?t=170561&highlight=cultivo+maracuyá>.

http://www.ewakulak.com/colombia/asi_es_colombia/maracuya_la_fruta_apasionada.html

http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/tec_maracuya.pdf.

INSTITUTO NICARAGUENSE DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA. Cultivo del Maracuyá. Guía Tecnológica nº 8. Managua, Nicaragua. 1996. 24 p.

IPA – Empresa Pernambucana de Pesquisa agropecuária. Cultivo de Maracujá no/Vale do Moxotó. Instruções Técnicas do IPA – 32, Recife – Setembro/1992.

EL CULTIVO DE MARACUYÁ

(*Passiflora edulis* form. Flavicarpa)

LIMA, A. de A. et al. Tratos culturais. In: LIMA, A. de A. Maracujá Produção: aspectos técnicos. Brasília: EMBRAPA-SCT, 2002a. p 41-48. Frutas do Brasil.

MAARA – Ministério da Agricultura e Reforma Agrária – FRUPEX Maracujá para exportação – Aspectos Técnicos da Produção - Brasília, 1996.

MAARA/EMBRAPA/CNPMPF. Instruções Práticas Para o Cultivo do Maracujazeiro. Circular Técnica nº 20, Maio 1994. Cruz das Almas, Ba. 1994.

PROMPEX. 1998. Promoción de Exportaciones de Productos Agrícolas de la Selva) (www.bolivianet.com/maracuya).

SANTANA, E. N. et al. Virus do endurecimento dos frutos do maracujazeiro no Estado do Espírito Santo: Um problema emergente nas regiões produtoras de maracujá no Espírito Santo. Vitória: Incaper. (Documentos, 161).