

PAQUETE TECNOLÓGICO **MARACUYÁ** (*Passiflora edulis*)



INTRODUCCIÓN

El maracuyá es una exquisita fruta exótica originaria de Brasil, cuyo consumo se ha extendido por todo el mundo por su aroma y también por las buenas propiedades que posee la saludable fruta de la pasión. Es el fruto de la planta trepadora *Passiflora Edulis Sims*, muy apreciada en jardinería por su valor ornamental. Aunque existen distintas variedades, el maracuyá más conocido y consumido es la baya de esta planta, un fruto de corteza lisa que guarda en su interior una deliciosa pulpa que combina el toque dulce y el ácido a partes iguales.

El maracuyá, también llamado fruta de la pasión, tiene un bajo contenido en grasas, fibra y cuenta con la presencia de fitoesteroles, los cuales ayudan a reducir los niveles de colesterol LDL (malo) en sangre. Además, los polifenoles (antioxidantes), que se encuentran principalmente en las semillas del fruto, poseen propiedades que favorecen la dilatación de los vasos sanguíneos, reduciendo la presión arterial. Estas dos características hacen que el maracuyá o parchita resulte beneficioso a la hora de prevenir problemas cardiovasculares, especialmente la hipertensión.

Las propiedades sedantes de este alimento hacen que la fruta de la pasión y, especialmente las infusiones hechas con las flores y hojas de la planta, estén indicadas para aliviar situaciones de estrés y ansiedad, siendo recomendables, además, para aquellas personas que padecen insomnio u otros trastornos del sueño.

El comportamiento de la producción durante el año es bien definido, presentando dos cosechas marcadas en los meses de diciembre-enero y



junio-julio; durante los otros meses la producción se reduce, pero sigue siendo continua. Estas fechas y volúmenes de cosecha fluctúan de acuerdo con las variaciones climáticas de la zona.

Los rendimientos de maracuyá por hectárea son variados, dependiendo de las condiciones climáticas y tecnológicas con que se maneje el cultivo; estos rendimientos oscilan entre 15 y 50 toneladas/ha/año.

Climas y Suelos

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. Se desarrolla en zonas cálidas donde la temperatura se encuentre entre los 14°C y los 30°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 va a afectarse produciendo frutos de mal sabor, disminución de peso y retardo en la formación de color amarillo.

Este fruto se adapta a precipitaciones de hasta 1500 mm cúbicos anuales. Los suelos deben ser sueltos, bien drenados y sin problemas de salinidad, deben tener como mínimo un metro de profundidad.

Radiación solar

La calidad del fruto está relacionada directamente con la exposición lumínica del área foliar de las plantas. Frutos expuestos al sol disminuyen de 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.

Vientos

El viento a grandes velocidades (más de 50 km/hr) puede causar raspaduras en los frutos. Es uno de los factores en la disminución de peso del producto. En zonas de vientos fuertes, constantes, se dificultan y encarecen el sistema de conducción de las plantas en los soportes o tutores, y causan deshidratación del área foliar de la planta.



Selección del material de siembra

La buena selección del material de propagación es tan importante como las labores de post-siembra y post-cosecha. La variedad a propagar determina notorias diferencias en la velocidad e intensidad respiratoria del producto; el tamaño unitario de los frutos está relacionado con la intensidad respiratoria. Cuanto menor sea el tamaño del fruto, mayor será su respiración. Frutos ovoides presentan cerca del 10% más jugo que los frutos redondos, por lo que aquellos se prefieren comercialmente.

Variedades

Las selecciones de maracuyá entregadas a los agricultores por el ICA en 1966, corresponden a dos formas cultivadas de la especie: *Passiflora edulis* var. *Flavicarpa*, con frutos de cáscara amarillas; que se desarrolla muy bien hasta los 1000 m.s.n.m y la *Passiflora edulis* var. *Purpúrea*, con frutos de color púrpura que se comporta mejor por encima de los 1000 m.s.n.m.

De la primera se seleccionó y recomendó la variedad Hawai, Brasil y Venezuela, variedades de la misma forma, pero con características físicas y químicas diferentes, sin embargo, debido a la autocompatibilidad de la planta necesitando polinización cruzada, en Colombia podemos decir que se cultiva comercialmente únicamente el maracuyá amarillo.

La variedad Hawaina posee las mejores características de tamaño, sabor y rendimiento: tiene cáscara más delgada y, por tanto, mayor capacidad de pulpa. La brasilera y la venezolana poseen más ácido cítrico, pero la segunda es más dulce.

En los últimos años se ha generalizado en Brasil la producción de una variedad de maracuyá denominada "maracuyá doce" o "granadilla perfumada" (*Passiflora alada*). El maracuyá dulce, en forma silvestre se encuentra ampliamente distribuido desde el sur del Brasil hasta el Ecuador y Perú. En Brasil ya se está produciendo en forma comercial. Algunas características de esta variedad son el color anaranjado oscuro de sus frutas con un mesocarpio grueso, el tamaño de los frutos oscila entre 6 y 16 cm de longitud y entre 90 y 300 gr de peso, su forma puede ser globular, ovoide o piriforme. La pulpa (el 16 a 26% de la fruta) tiene sabor suave y ligeramente ácido, con un total de sólidos solubles que varía entre los 15 y 25° Brix.



La "Passiflora Alata" es una planta de mayor producción que la *Passiflora edulis* For Favicarpa (maracuyá amarilla). Algunas de sus especies son resistentes a fusariosis. Un asola planta puede llegar a ser productora por 10 años, pero la producción requiere una mano de obra más intensiva en materia de poda y mantenimiento.

Floración

Depende de la variedad y de las condiciones agroclimatológicas. 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 (aparato sexual femenino de la flor) es receptivo y el polen es viable el día que la flor abre, presentando mayor receptividad cuando está bien curvado quedando en el mismo nivel de las anteras que contienen el polen.

Polinización

El maracuyá es una planta de polinización cruzada, autocompatible, 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.)

La Abeja Melífera o Común (*Apis* sp.)

La Avispa Negra (*Polistes* 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 jugo.



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%.

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.

Propagación y fenología del cultivo

Comercialmente la propagación del maracuyá se hace por semilla, la cual se debe tratar con fungicidas protectantes. Igualmente se debe hacer tratamiento al suelo y embolsado para garantizar un material sano que asegure un desarrollo vegetativo normal y una estabilidad durante el período de producción. Se deben utilizar bolsas de buen tamaño, colocar el vivero en sitios donde se pueda evitar la humedad, ojalá levantando el suelo o en caso contrario aislar con tela plástica el suelo de la bolsa para evitar presencia de malezas y retención de humedad.

Algunos expertos consideran que muchos de los problemas ocasionados por muerte de la planta debido a pudrición seca del cuello de la raíz ocurran por prácticas inadecuadas de propagación de la semilla: profundidad excesiva de siembra de la semilla en germinadores o trasplante de la plántula pasada de siembra, lo que ocasiona daños mecánicos a los tejidos del tallo, convirtiéndose en foco de ataque de patógenos.

Cabe anotar que muchos cultivadores no instalan sus propios semilleros, sino que las plántulas son compradas a personas que no tienen en cuenta los mínimos requerimientos de prevención y desinfección de este material. Esta etapa en el cultivo de maracuyá es fundamental para garantizar un material sano. Por tal razón es aconsejable orientar al productor para que propague su material en la finca siguiendo las anteriores recomendaciones.

Algunos centros de experimentación proyectan la obtención de clones de alto potencial genético, con el objetivo de mejorar las características productivas y aumentar la calidad de la producción y estandarizarla.



Para la propagación, la semilla no se debe escoger de frutos que hayan sido almacenados en la bodega o el suelo por el hecho de que tengan buen tamaño y peso. Para un buen desarrollo de la planta se debe tomar la fruta directamente del cultivo teniendo en cuenta algunas características que se deben determinar en el campo y en el laboratorio (Buen desarrollo de la planta, resistencia a enfermedades, fructificación, producción, sólidos solubles, porcentaje de jugo, etc).

Se tiene como ciclo vegetativo en condiciones normales de cultivo, un período de 20 meses, de los cuales los primeros 6 corresponden al desarrollo y formación de la planta en la infraestructura de soporte.

Los siguientes 14 meses están repartidos en tres cosechas grandes, cada una de 2 meses aproximadamente, intercalados con 2 mitacas de 4 meses cada uno aproximadamente. Las cosechas coinciden con los períodos de verano, los períodos lluviosos inducen floraciones.

El transplante 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 4x3m.

Densidad de siembra y orientación

Las variaciones en la densidad de siembra afectan la calidad del maracuyá. Entre más denso esté el cultivo los frutos serán menos dulces. El esparcimiento entre plantas y entre surcos varía de acuerdo con la fertilidad del suelo. Se consideran distancias aceptables dos a tres metros entre surcos y de cuatro a ocho metros entre plantas.

Densidad de plantas de acuerdo con diferentes distancias de siembra

Distancia plantas (m)	Distancia surcos (m)	Plantas por hectárea
4 * 2 = 1250	4 * 3 = 833	
5 * 2 = 1000	5 * 3 = 666	
6 * 2 = 833	6 * 3 = 555	

En suelos de alta fertilidad se utilizarán mayores distancias y en suelos de baja fertilidad se utilizarán menores distancias. Según los estudios realizados sobre distancia de siembra, el rendimiento unitario por planta es menor usando una mayor densidad de siembra, pero el rendimiento total por hectárea, tanto en número de frutos como en peso es mayor. Es importante tener en cuenta hacia qué mercado va dirigido el producto para manejar las distancias de siembra.



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.

Limpias, planteos y amarres

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

Despuchonado y podas

La labor de despuchonado 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 menor área fotosintética dentro del lote. Esta labor se realiza manualmente; en algunos casos los agricultores suelen dejar dos chupones 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 aspersion 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

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.

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 los requerimientos de elementos menores (Mn, Fe, B, 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:

Nutrientes	Cantidad
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 transplante, y el potasio igualmente que el nitrógeno. Se pueden realizar aplicaciones anuales, teniendo como base el análisis de suelos.

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 de la pudrición de frutos (25%), daños en ramas y hojas (70%) y problemas vasculares en un 35%.

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

Marchitamiento o pudrición seca de los cuellos de la raíz (*Fusarium oxysporum passiflorae*): Produce decoloración rojiza de la raíz, amarillamiento y marchitamiento general de la planta.

Es una de las enfermedades más temibles en el cultivo de maracuyá. En la actualidad es imposible curar las plantas infectadas, que disminuyen pronto la producción y mueren. La sintomatología consiste en un



adormecimiento del follaje, las ramas se tornan flácidas y pierden su turgencia. En el tallo, la raíz se desprende con facilidad y el sistema radicular aparece atrofiado: al hacer un corte longitudinal se encuentra la coloración rojiza característica del hongo. 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.

- **Mancha parda** (*Alternaria passiflorae*): Daños en el follaje y frutos. En las hojas se presentan manchas de color pardo-rojizo y a veces márgenes acuosas. En los frutos se forman áreas necróticas circulares ligeramente de color pardo-rojizo. Aspectos que desmejoran la presentación del fruto para su comercialización.

Su ocurrencia concuerda con los períodos de lluvia. Se manifiesta en hojas, como una mancha pardorrojiza, de tamaño variable, con bordes aceitosos.

En frutos aparecen manchas necróticas que demeritan la calidad de éstos: cuando los tallos son afectados inducen a la brotación de yemas axilares.

Ante la presencia de la enfermedad se recomienda efectuar una fumigación muy uniforme que le brinde un excelente cubrimiento al sistema foliar de las plantas, usando fungicidas protectantes.

- **Roña o costra** (*Cladosporium herbarum*): Presencia de lesiones de color pardo en frutos de diferente tamaño, ocasionan deterioro en la apariencia externa del fruto.

Ataca la fruta, deteriorando su aspecto externo y, por consiguiente, disminuyendo su valor comercial. Los síntomas consisten en lesiones ulcerosas circulares levantadas en forma de verrugas pardas, de tamaño variable y aisladas unas de otras. Las aspersiones de sulfato de cobre y cal, en épocas lluviosas coincidentes con la época de formación de frutas, previenen la enfermedad en un alto porcentaje.

- **Antracnosis** (*Colletotrichum gleosporoides* Penzingi): Los síntomas se observan en hojas, ramas y ocasionalmente en frutos, puede ocasionar defoliación a la planta y si ataca en etapa temprana provoca su caída o lo deforma.

- **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** (V:M:A:M) (Passion fruit yellow mosaic virus) "Tymovirus"
 - **Virus del raquitismo del maracuyá** (V:R:M) "Passion fruit vein clearing virus" Rhabdovirus.
 - **Superbrotamiento del maracuyá** (O:T:M) Tipo micoplasma.

Determinación de madurez para la cosecha

La buena calidad comercial se obtiene cuando la cosecha se hace en el estado de madurez comercial apropiado y se llega al mercado de consumo. Un buen medio debe ser ante todo sensible, es decir capaz de poner de manifiesto diferencias pequeñas, práctico, rápido y si es posible que pueda expresar el grado de madurez mediante una cifra que lo haga comparable con las medidas realizadas por otros observadores y en lugares distintos.

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.

Fuentes consultadas

- www.bionica.info/.../Garcia%202002%20guia%20tecnica%20maracuya.pdf
- www.itdg.org.pe/fichastecnicas/pdf/Cultivo%20de%20Maracuya.pdf