

## EL CULTIVO DE LA GRANADILLA (*Passiflora ligularis*)

Por: Jorge Alonso Bernal E.

### INTRODUCCIÓN

Una de las frutas tropicales que mayor aceptación viene adquiriendo tanto en los mercados nacionales como internacionales es la granadilla. Debido a su exquisito sabor dulce y aromático, esta fruta presenta un porvenir halagador y podría redimir a los agricultores en zonas de clima frío, ya que su mercado es fácil y la producción activa de la plantación puede permanecer por más de siete años.

### ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN

Una de las especies frutales con mayor potencial de exportación es la granadilla originaria de la América tropical, especialmente de centro y sur América. Se cultiva desde el norte de Argentina hasta México. La granadilla es uno de los cultivos más promisorios y menos explotados en Colombia. Se cultiva en los departamentos de Antioquia, Caldas, Valle, Tolima, Huila, Cundinamarca, Boyacá, Cauca y Nariño; sin embargo,

los cultivos comerciales de mayor importancia se encuentran en Antioquia en el municipio de Urrao donde existen alrededor de 1.500 hectáreas cultivadas. Cabe anotar que el 90% de la granadilla que se consume en el país procede de este municipio lo que hace pensar que hay muchas zonas de clima frío moderado inexploradas. También hay cultivos de esta naturaleza en el Valle del Cauca, región de Versalles y en Boyacá, pero aún se encuentran en etapa de adaptación. La fruta es de consumo directo aunque se puede utilizar en jugo o mermeladas.

Este frutal posee grandes perspectivas de explotación en la zona cafetera alta, lo que representa un ingreso adicional a los agricultores, teniendo en cuenta además que es exportable.

### COMPOSICIÓN

La composición química de la granadilla revela un alto contenido de carbohidratos, buen contenido proteínico y alto fósforo. (Tabla 1). Comparándola

**TABLA 1. Contenido nutricional en 100 gramos de fruta comestible de curuba, badea y granadilla.**

Constituyentes	Curuba	Badea	Granadilla
Calorías	25.00	41.00	46.00
Agua (g)	92.00	92.70	86.00
Proteínas (g)	0.60	0.70	1.10
Grasa (g)	0.10	0.20	0.10
Carbohidratos (g)	6.30	4.30*	11.60*
Fibra (g)	0.30	0.70	0.30
Calcio (mg)	4.00	10.00	7.00
Fósforo (mg)	20.00	22.00	30.00
Hierro (mg)	0.40	0.60	0.80
vitamina A (V. I)	1700.00	70.00	
Tiamina (mg)			
Riboflavina (mg)	0.03	0.11	0.10
Acido ascórbotico (mg)	70.00	20.00	20.00
Niacina (mg)	2.50	2.70	2.00

\* Las semillas y el arilo tienen cerca del 17.6% de carbohidratos

# FRUTAS TROPICALES

con la curuba y la badea, el contenido en 100 gramos de fruta es mostrado en la misma Tabla 1.

## BOTÁNICA

La granadilla pertenece a la familia de las passifloráceas de la cual hacen parte la curuba, la badea, el maracuyá y la chulupa; la familia passifloraceae comprende además 12 géneros y cerca de 500 especies de plantas herbáceas y leñosas repartidas en el mundo entero. La clasificación botánica de la granadilla se describe en la Tabla 2.

La granadilla presenta raíces fasciculadas poco profundas, perennes, fibrosas, con una raíz primaria de escaso crecimiento de donde se derivan un gran número de raíces secundarias.

El tallo es herbáceo, leñoso hacia la base, estriado, voluble y trepador por medio de zarcillos axilares simples.

Las hojas son grandes (8-20 cm de largo y 6-15 cm de ancho) y de color verde claro, enteras, acorazonadas, de borde liso y alternas, con nervaduras bien pronunciadas por el envés; se insertan al tallo mediante un pedúnculo bastante largo y grueso y el cual contiene tres pares de glándulas de 1 cm de largo aproximadamente. Hacia las axilas de las hojas, crecen estípulas pareadas o ligulas (que describen esta especie), de forma ovada-oblonga de 25 cm de largo y 1.25 cm de ancho aproximadamente, más o menos dentadas. Los brotes son morados y luego verdes a medida que se desarrollan.

Las flores son de color violeta de 7 a 10 cm de diámetro, usualmente dos en un nudo, están sostenidas por un pedúnculo de 4 cm, en el que se adhieren bracteadas que asemejan hojas; los sépalos son de color blanco en el haz y verdes con márgenes blancas en el envés, lanceolados en su forma y de 4 cm de largo por 2 cm de ancho. Los pétalos son redondeados, blanco rosáceos y moteados con pintas de color azul púrpura; vienen en dos coronas exteriores y de 3 a 5 interiores. La flor tiene 5 estambres los cuales están unidos por sus bases; las anteras son planas, extrosas y se unen hacia la mitad del filamen-

**TABLA 2. Clasificación botánica de la granadilla.**

Reino	Vegetal
Subreino	Espermatophyta
División	Angiosperma
Clase	Dicotyledónea
Subclase	Archiclamydae
Orden	Pariales
Suborden	Flacaurtiineas
Familia	Passifloraceae
Género	<i>Passiflora</i>
Especie	<i>Liquularis</i>

to (medifijas), con dehiscencia longitudinal. Pistilo de tres carpelos abiertos y unidos en un ovario unilocular con numerosos óvulos, estilos aplanados y divididos en tres ramas cada una con su estigma y que se alinean en forma horizontal.

El fruto es una baya de cubierta dura de forma casi esférica, de 7-8 cm de diámetro, de color verdoso o ligeramente amarillento cuando se acerca a la maduración, cuando el fruto está completamente maduro es de un amarillo intenso y en la mayoría de los casos presenta puntos blanquecinos que varían en tamaño y número según el tipo de fruto. El exocarpio se forma de varias capas de células cortas y de paredes muy gruesas y aunque mide menos de 1 mm de espesor, le da una gran solidez a la fruta. El exocarpio duro y mesocarpio seco favorecen el almacenamiento y transporte de la fruta. El mesocarpio es blanco, esponjoso, seco y de 5 mm de grueso. El endocarpio es una fina membrana blanca que alberga numerosas semillas. El fruto presenta 6 carpelos que se unen formando cicatrices que se observan en la cáscara del fruto; ésta es quebradiza y posee una ligera capa de tricomas de consistencia aterciopelada; el fruto posee en su interior un promedio de 200 - 250 semillas envueltas en un arilo grisáceo translúcido, mucilaginoso y acidulado que constituye la parte comestible, las semillas están unidas a una placenta blanca que corresponde al mesocarpio del fruto, las semillas son negras, planas, en forma de escudo y presentan pequeñas zonas hundidas, circulares, son relativamente pequeñas y de testa dura.

Los frutos están unidos a un pedúnculo largo de 6 a 12 cm que se queda adherido al fruto cuando es cosechado, tienen un peso promedio de 100 g.

## VARIETADES

Puesto que esta especie es de polinización abierta, se puede encontrar una alta variabilidad dentro de ella, constituyendo un rico material para intentar seleccionar las de mejor calidad y convertirlas en plantas de alta productividad. Variedades comerciales de granadilla no existen, pero debido a su variabilidad, se pueden distinguir varios tipos.

**Según el tamaño:** granadilla grande (más de 100 g), mediana (entre 70 y 100 g) y granadilla pequeña (menor de 70 g).

**Según la forma:** completamente redonda, redonda-achatada, alargada-oval y alargada aplanada.

**Según la corteza:** gruesa, media y delgada y respectivamente dura, media y blanda.

## CLIMA Y SUELOS

Esta especie prospera bien en clima frío moderado con alturas entre 1600 y 2200 m.s.n.m., siendo el óptimo los 1800 m.s.n.m., con temperaturas de 16 a 24°C, precipitaciones de 1500 a 2500 mm bien distribuidas durante el año y humedad relativa alrededor del 75%. Necesita buena aireación y zonas de buena ventilación para facilitar la polinización. Requiere suelos profundos y con buena aireación (francos o franco arenoso), fértiles; suelos pesados y sometidos a encharcamientos prolongados impiden el crecimiento de las raíces y provocan pudriciones radiculares demasiado nocivas para el cultivo. El cultivo puede establecerse tanto en zonas planas como en inclinadas, suelos con buen contenido de materia orgánica y con pH de 6 a 6.5 son altamente favorables.

## PROPAGACIÓN

La propagación en la granadilla se puede realizar de dos formas: sexual o por semilla y asexual o vegetativa.

**Propagación sexual o por semilla:** Este es el método más comúnmente usado en el cultivo de la granadilla. Por este método se obtienen plantas más vigorosas, con una mejor conformación radicular y con mayor vida productiva comparadas con aquellas propagadas asexualmente. La semilla para este tipo de propagación debe provenir de frutos sanos, completamente maduros, de buen color, tamaño y peso y sin daños mecánicos. Los frutos se obtienen de una plantación ya establecida, donde se ha demostrado buena producción y que esté libre de plagas y enfermedades. Preferiblemente los frutos deben proceder de plantas establecidas en la misma zona climática donde se sembrarán las nuevas plantas. La extracción de la semilla debe hacerse por fermentación, para la cual se toman los frutos, se vierten las semillas en un vaso, se les adiciona agua y se dejan allí por 48 horas. Después de este proceso se lavan en un colador hasta que el arilo es removido completamente, luego se ponen a secar en un papel secante durante 24-48 horas a la sombra, posteriormente estarán listas para la siembra. De un fruto pueden obtenerse hasta 240 semillas; con tres frutos es suficiente para sembrar una hectárea. Las semillas almacenadas en nevera a 75°C con una H.R. del 75% empacadas en bolsas de papel, plástico o aluminio pueden conservarse hasta por dos años y obtenerse porcentajes de germinación superiores al 50%.

La siembra puede realizarse de dos formas, sembrando directamente en bolsa 2 o 3 semillas para luego ralea y dejar la más vigorosa o sembrar en semillero y transplantar luego a bolsa.

En el primer caso se puede ahorrar mano de obra, sin embargo, la siembra en semillero da mayor uniformidad y se puede aprovechar un mayor número de plantas. En cualquiera de los casos debe hacerse una desinfección de la tierra con productos fumigantes. Las semillas germinarán entre los 15 y 20 días después de la siembra; del semillero se tras-

# FRUTAS TROPICALES

plantan a bolsas cuando hayan alcanzado unos 5.0 cm de altura; más o menos 30 o 40 días después del trasplante a bolsa, las plantas estarán listas para ser llevadas al campo. En este periodo las plantas tendrán unos 30-50 cm de altura. La siembra definitiva debe coincidir con la época de lluvia y realizarse en las horas de la tarde.

- **Propagación asexual o vegetativa:** La utilización de este método garantiza la multiplicación de "tipos" superiores, es decir con una alta uniformidad en el cultivo, contando con individuos supremamente deseables los cuales mantienen las mismas características de las plantas de donde fueron tomadas.

- **Propagación por estacas:** Es la forma más común de la propagación vegetativa. Las estacas deben proceder de plantaciones establecidas que se hayan destacado por su alta producción y sanidad con el fin de conservar estas propiedades. Se deben escoger ramas maduras con yemas bien conformadas y entrenudos no muy alargados. El corte inferior se hará horizontalmente con tijeras podadoras, 3 o 4 cm por debajo de una yema y el superior, oblicuo, 3 o 4 cm por encima de una yema. Las estacas deben tener 30 o 40 cm de longitud con 3 o 4 yemas. Una vez obtenidas las estacas se deben desinfectar en una solución que contenga fungicida y tratarse con hormonas de enraizamiento para asegurar así un alto porcentaje de prendimiento. La siembra debe hacerse antes de que transcurran 48 horas de haberlas extraído de las plantas madres y puede hacerse en bolsas o en semillero. En ambos casos las estacas se siembran a una profundidad de 4 o 5 cm ajustándolas por la base, colocándolas de manera vertical y proporcionándoles un riego abundante. En el semillero las estacas se siembran a una distancia de 10 cm entre sí. Unos 50 a 60 días después de la siembra, las estacas estarán listas para ser llevadas al campo.

Por este medio se obtienen plantas más precoces pero de menor longevidad que las que provienen de semilla, debido a la deficiente conformación radicular.

- **Propagación por injerto:** En recientes trabajos de investigación realizados en la regional 4 del ICA, se

encuentran tres especies silvestres con resistencia a la secadera de la granadilla causada por el hongo *Nectria haematococca* Berk y Br. y que es la mayor limitante del cultivo. Las especies resistentes encontradas fueron *Passiflora ambigua* Hensl, *Passiflora maliformis* L. var. Pubences y *Passiflora serrulata* Jacq.

*Passiflora maliformis* L. var. Pubense, llamada comúnmente "Gulupa o chulupa", "granadilla de piedra", "granadilla de monte" o "tripona", es propia de las Antillas, Venezuela y Ecuador. En Colombia habita en las tres grandes cordilleras, en localidades de clima caliente o templado, hasta unos 1700 m.s.n.m. Por su alta susceptibilidad a nemátodos del género *Meloidogyne*, no se recomienda la utilización de *P. maliformis* como patrón útil para la *P. ligularis* puesto que estos nemátodos pueden tornar susceptibles variedades que se muestran como resistentes a hongos del género *Fusarium*.

*Passiflora ambigua* Hensl, la cual se puede encontrar en zonas de bosque muy húmedo tropical (Bmh. t) y bosque húmedo tropical (Bh. t). La planta produce gran número de frutos lo que la hace bastante deseable como patrón. La planta puede ser propagada tanto por semilla como por estaca.

*Passiflora serrulata* Jacq, común en el Atlántico y Bolívar. Debido a las ventajas que presentan estas especies, se hacen necesarios estudios de compatibilidad de ellas como patrón para *P. ligularis* y posteriormente evaluar esos injertos en las zonas productivas.

## ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO

**Preparación del terreno.** Si el terreno es mecanizable será conveniente darle una arada y 2 o 3 rastrilladas, si no lo es, un simple macheteo será suficiente para iniciar la siguiente labor.

**Trazado y ahoyado.** Las distancias de siembra varían desde 4 x 4 hasta 8 x 8 m en cuadro, para un total de 300 y 150 plantas por hectárea respectivamente. Aunque no se conoce cual es la distancia de siembra mas recomendable, se estima que una distancia de 6.4 x 6.4 m en cuadro es apropiada (244

plantas/ha). Los hoyos para la siembra deben ser de 50 x 50 x 50 cm (ancho, largo y profundo), tratando de separar el suelo fértil de la capa vegetal, del suelo menos fértil de las capas inferiores. Una mezcla adecuada para el hoyo se obtiene con una buena cantidad de suelo superficial, un poco de subsuelo y estiércol o compost bien descompuesto. Es conveniente adicionar a esta mezcla 125 g de un fertilizante completo, 10 g de elementos menores, 10 g de un nematicida y 500 g de cal, en caso de corrección de acidez, la aplicación debe hacerse en el centro del hoyo a 25-30 cm de profundidad o sea por debajo del sitio en que se desarrollarán las raíces de las plantas.

Como la granadilla requiere de un sistema de sostenimiento (emparrado) deben hacerse también hoyos para los postes que deben ser de 30 x 30 x 50 cm (ancho, largo, profundo).

**Trasplante.** Antes de trasplantarse se deben seleccionar las mejores plantas del vivero que tendrán una altura de 30 - 50 cm. Para esta época habrán transcurrido entre 50 y 70 días. En cada sitio se sembrará una sola planta, coincidiendo esta labor con la temporada de lluvias.

**Sistema de sostenimiento.** Debido a que la granadilla es una planta herbácea y trepadora, requiere de un soporte para su cultivo. Existen dos sistemas: cama o emparrado y espaldera.

- **Cama o emparrado.** La experiencia ha demostrado que este es el mejor sistema, aunque no se tienen estudios comparativos de producción. Para la construcción se harán los hoyos a la misma distancia del cultivo. Los postes de la periferia deben ser más gruesos y resistentes, pues son los que más carga soportarán. Cada 15 m se colocarán postes resistentes para darle solidez a la cama.

Los postes para el emparrado deben ser de 2.5 m de largo, de los cuales 0.5 van enterrados. Los postes van unidos en su parte superior por alambre grueso (número 12) o de púas y entre éstos, a una distancia de 0.5 m, alambre más delgado (número 16, 18), para completar así la cama.

Los postes de la periferia van unidos por un doble hilo de alambre de púa por la tensión que deben soportar. Estos están soportados a su vez por diagonales o "pie de amigo" para asegurar el emparrado. Los postes deben ser inmunizados para prolongar la vida del emparrado, además, deben ser tratados con una solución protectora (por ejemplo brea líquida) principalmente en la parte que va enterrada. El extremo superior de los mismos debe ser en punta ("punta de lápiz" o "punta de diamante") para favorecer el escurrimiento del agua en este punto y así evitar posteriores pudriciones.

Los productos comúnmente usados son sales de cobre, cromo y arsénico, pentaclorofenol y sulfato de cobre.

- **Espaldera.** En este sistema se colocan postes cada 6.0 m dentro de una hilera, la distancia entre hileras es de 3.0 m. En las hileras, uniendo los postes, van cuatro hilos de alambre número 12. La altura de la espaldera es de 2.0 m; a 80 cm del suelo va el primer hilo de alambre, luego los tres restantes se colocan a 40 cm entre sí; como en el caso anterior, deben colocarse postes periféricos más resistentes con sus respectivos "vientos".

De acuerdo con algunos ensayos realizados se observó que un alto porcentaje de frutos presentaba el llamado "golpe de sol" debido a que por este sistema, los frutos quedan muy expuestos a los rayos solares.

**Tutorado y amarre.** Para guiar a la planta hacia el emparrado, se amarra ésta con una cabuya plástica que se va acortando hasta que la planta alcance el emparrado. Cuando ésto suceda es muy importante que se corten las cabuyas minuciosamente, con el fin de evitar posibles ahorcamientos.

## MANEJO DEL CULTIVO

### Control de malezas

Es necesario mantener el cultivo en aceptables condiciones de limpieza; se calculan cuatro limpiezas a machete, a ras de suelo, desde el trasplante hasta cuando las plantas se hayan extendido sobre el em-

# FRUTAS TROPICALES

---

parrado y proporcionen sombra por debajo de éste. Después, habrá necesidad de realizar algunas limpiezas, de acuerdo con la invasión que ellas presenten. No es muy recomendable el uso de herbicidas, pues las plantas de granadilla son muy susceptibles a estos productos y se pueden ocasionar serios perjuicios al cultivo.

## **Plateo y aporque.**

Una vez realizado el trasplante, se debe hacer el primer plateo y, de una vez, el primer aporque. El plateo consiste en limpiar con azadón alrededor de la planta, más o menos a 80 cm de distancia. El aporque consiste en arrimar suelo al pie de cada planta. Tres plateos con sus respectivos aporques serán suficientes para mantener el cultivo en buenas condiciones. Los plateos en plantaciones en producción deben hacerse inicialmente con machete y luego con azadón, teniendo cuidado de no causar daño en las raíces de la granadilla que son muy superficiales.

## **Fertilización.**

En granadilla, los elementos más limitantes en el crecimiento y desarrollo son en su orden: nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, azufre, boro y hierro.

Un plan racional de fertilización se desarrollará de acuerdo con los resultados que se obtengan del análisis de suelo.

En el primer año debe hacerse una fertilización con 300 g de 17-6-18-2 en corona, a una distancia de 30-40 cm del tallo. Cada tres meses, se debe continuar la aplicación de este fertilizante en la misma dosis, para un total de 1200 g de fertilizante durante el primer año.

En el segundo año, se harán aplicaciones de 450 g de 17-6-18-2 cuatro veces al año. Durante todo el período del cultivo se podrá seguir este plan de fertilización: cal dolomítica, 1 kg por planta cada seis meses; gallinaza, 5 k por planta cada seis meses; elementos menores, 50 g por planta cada seis meses.

En terrenos pendientes debe hacerse las aplicaciones de fertilizantes en media corona.

La fertilización debe realizarse en momentos en que haya suficiente humedad en el suelo para asegurar una buena absorción de los nutrientes.

## **Riego.**

Aunque no se conoce la respuesta de esta planta al riego, se supone que esta práctica sería muy conveniente en épocas de sequía, ya que aseguraría una producción uniforme durante el año.

## **Podas.**

Son necesarias para lograr un buen desarrollo, producción y manejo de problemas fitosanitarios. Existen tres tipos de podas: formación, mantenimiento y renovación.

**Poda de formación.** Para formar la planta, una vez se ha sembrado, se eliminan brotes axilares dejando un solo tallo, al tallo principal se le eliminan los nuevos brotes cuando la planta haya alcanzado el emparrado.

Cuando la planta alcanza el emparrado se despunta y se le dejan crecer 4 a 5 ramas principales y se distribuyen sobre la cama de tal forma que queden equidistantes. Para evitar superposiciones se despuntan las ramas principales que hayan alcanzado la mitad de la distancia de siembra.

**Poda de mantenimiento.** La primera poda de mantenimiento se practicará inmediatamente después de la primera cosecha. Consiste en eliminar con tijeras podadoras, tallos improductivos, delgados, enfermos y que ya produjeron. Una vez hecha la poda se aprovechará para orientar y distribuir sobre el emparrado las nuevas ramas que serán las productoras de flores y frutos. La segunda y subsiguientes podas de mantenimiento se realizarán cada dos meses o una vez el cultivo lo requiera.

**Poda de renovación.** Se realizará cada dos o tres cosechas, cuando se observa reducción en la producción o cuando hay demasiada superposición

de tallos. Consiste en cortar los tallos principales a un metro del eje principal, dejando dos o tres por planta y cicatrizando los cortes.

Una vez realizada esta poda se aprovecha para arreglar el emparrado tensionando los hilos de alambre y asegurando los postes de nuevo.

Después de dos meses se distribuyen las ramas nuevas sobre la cama y se manejan como si se trataran de una nueva plantación.

Aproximadamente seis meses después de esta poda la planta entra en producción de nuevo.

## CULTIVOS ASOCIADOS

Desde la siembra hasta la primera cosecha es posible obtener hasta dos cosechas de frijol voluble aprovechando el emparrado de la granadilla.

También es posible obtener una cosecha de frijol arbustivo luego de hacer una poda fuerte en la granadilla.

## PLAGAS

### De las raíces

**Tierreros**, *Agrotis ipsilon* (Rott) (Lepidoptera: Noctuidae). Esta especie ataca a la granadilla como trozador. Por su hábito para hacer el daño, cortando las plántulas por encima de la superficie del suelo, se hace necesario repetir o hacer resiembras debido a la destrucción de las plantas.

Las larvas se alimentan inicialmente de las raíces y tejidos jóvenes y posteriormente suelen trozar los tallos tiernos causando la muerte parcial o total de la planta. Comúnmente las larvas sólo se alimentan durante la noche, en el día para protegerse de la luz solar permanecen enterradas al lado de las plantas en forma de "rosquilla".

**Control:** La óptima preparación del suelo y una buena siembra contrarrestan los ataques iniciales. En ataques severos pueden usar cebos envenenados a base de pica de arroz, melaza y un insecticida.

**Chiza o mojoyoy**, *Ancognatha*, *Eutheola* y *Anomala* (Coleoptera: Scarabeidae): se denomina también cucarrón marceño debido a que los adultos aparecen por los meses de marzo y abril.

Tanto las larvas como los adultos pueden causar daño a la planta, pero el mayor daño es causado por la larva. El insecto se alimenta de las raíces y en casos extremos pueden causar la muerte de las plantas. Las larvas son de color blanco y el cuerpo en forma de C. Son atraídos por la materia orgánica que se utiliza para el llenado de los hoyos. Los adultos causan daño en la parte aérea de la planta alimentándose de las hojas tiernas y los brotes, además causan daño a los frutos ocasionando el deterioro en la calidad de éstos.

**Control:** puede ser de tipo preventivo utilizando Furadán 3G (60 g/hueco) al momento de la siembra. El control químico debe hacerse dirigido al suelo con productos como Lorsban, Themik, etc. Los adultos pueden controlarse usando trampas de luz, con el fin de disminuir las poblaciones.

### Del tallo

**Cochinilla de cera o tortuguitas**, *Ceroplastes cirripediformis* (Homoptera: Coccidae): normalmente no reviste importancia, sin embargo, en partes tiernas de la planta puede retardar el desarrollo al succionar la savia. Las colonias se concentran en tallos tiernos y ramas. Son insectos de tamaño pequeño, cuerpo globoso, rojizo, con un revestimiento cerígeo rosado; parece abundan más en los meses secos.

**Control:** recurrir primeramente a las labores culturales de manejo del cultivo, recolectando y podando todas las partes afectadas y retirándolas del lote para su destrucción. Para un control químico se debe usar Roxión (2 cc/ha) más Triona (10 cc/L).

# FRUTAS TROPICALES

## Del follaje

**Trips, Thrips spp.** (Thysanoptera: Thripidae): es quizás una de las plagas más limitantes del cultivo en el follaje. Al alimentarse succionan la savia y ocasionan el encrespamiento y detención en el crecimiento de las hojas. Su forma es alargada y todo el cuerpo es de color verde claro.

**Control:** para reducir el ataque de los trips, es aconsejable mantener un sombrio apropiado y bien regulado y reducir la alta humedad en la plantación mediante podas. El control químico se hace con dimetoato (Roxión, Perfektion) en la concentración de 0.1%, si las poblaciones son altas como puede ocurrir en veranos prolongados.

**Lorito verde** *Empoasca* sp. (Homoptera: Cicadellidae): se encuentra ocasionalmente y causa daño similar al anterior. Son importantes en la transmisión de enfermedades virosas. Los daños son causados por adultos y ninfas.

**Control:** se puede utilizar un dimetoato (Roxión, Perfektion) en una concentración de 0.1%.

**Arañita roja, Tetranychus pos mexicanus** (Mc Gregor) (Acarina Tetranychidae): son pequeñas arañas de color rojo que se localizan en el envés de las hojas y al succionar savia causan zonas cloróticas y en ataques severos secan las hojas.

**Control:** un buen control cultural consiste en podar hojas muy afectadas, también se ha observado que tienen buen control biológico realizado principalmente por coccinellidae.

En veranos intensos cuando los ataques son muy severos se puede recurrir al uso de acaricidas.

**Gusano de las hojas, Agraulis spp.** (Lepidoptera: Nymphalidae): también se les denomina gusanos cosecheros. Las larvas se alimentan de las hojas o retoños y pueden producir defoliación completa. Su daño es el de típicos filófagos, muy escandaloso. Puede presentar peligro sólo en plantas recién trasplantadas, pues en plantas adultas no revisten importancia.

**Control:** la recolección y destrucción de larvas puede ser un buen método de control cultural. Posteriormente se depositan en fosas o cámaras enmalladas para la recuperación de parásitos. En casos de que las poblaciones aumenten considerablemente se puede aplicar Thuricide (*Bacillus thuringiensis*). No es necesario recurrir al control químico ya que tienen un alto parasitismo natural principalmente por virus poliédricos.

## De los botones florales

**Moscas de los botones florales, Dasiops breneri** (Malloch), *Lonchaea curiosa* (Mc Alpine) y *L. cristalia* (Mc Alpine) (Diptera: Lonchaeidae).

Las larvas se localizan en el ovario de la flor causando la caída de ésta.

**Control:** El uso de trampas tipo McPhail ha demostrado un buen control de esta plaga.

**Abejita negra o cortadora, Trigona testaces** var. *orizabaensis* str. (Hymenoptera: Apidae): las obreras cortan las hojas tiernas, taladran las flores inutilizándolas y en ataques fuertes pueden dañar los frutos.

Hacen sus nidos en troncos, huecos de los árboles o en la tierra. Son de hábito de sociales.

**Control:** ubicar los nidos y destruirlos.

**Cucarrones de hábitos nocturnos** (Coleoptera: Scarabaeidae): es el estado adulto de las llamadas chizas. Se alimentan de la flor y de los cogollos de las plantas; durante las primeras horas de la mañana se pueden encontrar aún dentro de las flores.

**Control:** Debido a que este insecto suele aparecer en altas poblaciones, todas las noches se pondrá en funcionamiento una trampa de luz, consistente en media caneca de 55 galones, cortada longitudinalmente y conteniendo aceite quemado hasta la mitad de su capacidad. Dentro se colocan dos o tres adobes y sobre éstos un tarro con ACPM y una mecha encendida. Diariamente se revisará esta trampa de luz, se retirarán cucarrones muertos y se restablece-

rá el nivel de aceite quemado y de ACPM. Durante la aparición de estos cucarrones se aplicará al suelo nuevamente Furadán 3G (60 g por sitio en la zona de plateo).

## Del fruto

**Mosca de las frutas** *Anastrepha curitis* Stone y otras especies (Diptera: tephritidae): las moscas de las frutas constituyen uno de los principales problemas entomológicos del cultivo. Las larvas se alimentan del arilo de las semillas aún tierno. Los frutos afectados por la mosca, cuando éstos están inmaduros, presentan una apariencia arrugada; en el interior se encuentran las larvas de color amarillo cremoso. Los frutos afectados se pueden caer.

**Control:** el uso de trampas Mc Phail (8 - 10 trampas/ha) tanto para control como para detección han demostrado ser efectivas. Aplicaciones adicionales de proteína hidrolizada (14 cc/L) y Malathion (3.5 cc/L) son también efectivas.

**Cucarrón rayado**, *Macrodactylus* sp. (Coleoptera: curculionidae): el daño es ocasionado por el adulto, el cual raspa los frutos dejando cicatrices como caminos que demeritan la calidad.

**Control:** para el control de sus poblaciones se combinará la recolección manual con aplicaciones de Triclorfón en las últimas horas de la tarde, para no causar graves problemas a la fauna polinizadora.

## Polinizadores

Los principales insectos polinizadores que se han observado en el cultivo de la granadilla y a los cuales es necesario proteger con el uso racional de los insecticidas son:

**Abejorro negro**, *Xylocopa* sp. (Hymenoptera: anthophoridae): este insecto es quizás el mejor polinizador de la granadilla, por lo cual debe protegerse; tiene las alas de color azul metálico y el cuerpo negro. El insecto fabrica sus nidos en troncos secos.

**Abejas**, *Apis* sp. (Hymenoptera: apidae): es la abeja común que es un excelente polinizador.

**Cucarroncitos negros** (Coleoptera: nitidulidae): se localizan en las flores, son de forma alargada y de color negro.

La mayoría de estos insectos se encuentran en lugares donde los fluidos de las plantas se fermentan y vinagran. No son considerados fitófagos.

Después de que las plantas se hayan extendido por encima del emparrado y se inicie la floración, polinización y formación de frutos, las aplicaciones de insecticidas tendrán que ser muy cuidadosas para evitar la mortalidad de la entomofauna benéfica.

Como los insectos polinizadores frecuentan el cultivo preferencialmente en las horas de la mañana, será conveniente realizar las aplicaciones de insecticidas en las horas de la tarde.

## ENFERMEDADES

### De la raíz

**Secadera de la granadilla:** esta enfermedad es causada por el hongo *Nectria haematococca* Berk y Brome y en su estado amorfo es *Fusarium solani* (Mart.) Sn. et H; se localiza especialmente en la base del tallo principal afectando la corteza y luego la región del xilema, también se extiende a las raíces, ocasionando marchitez en las hojas y por último la muerte de la planta. Se presenta con mayor incidencia en tierras mal drenadas (suelos arcillosos), en terrenos con presencia de materia orgánica sin descomponerse y cuando se producen heridas en la base del tallo o raíces.

Esta enfermedad es una de las más limitantes debido al tipo de daño causado y si no se toman medidas preventivas puede llegar a ser endémica en una región.

**Control:** es necesario hacer buenos drenajes para un buen control de tipo preventivo. Igualmente desinfectar el suelo para el almácigo con Basamid G. (40 g/m<sup>3</sup> de tierra). Un control curativo consiste en aplicar Difolatán 80 (200 g/L de agua) con una brocha, aún en árboles sanos.

# FRUTAS TROPICALES

Árboles irrecuperables deben ser erradicados de la plantación y luego aplicar cal agrícola en este sitio, dejándolo libre por seis meses.

Recientemente se han detectado tres especies (*P. maliformis* L. var. Pubences, *P. ambigua* Hensl y *P. serrulata* Jaq.) relacionadas a la *P. ligularis* que presentan resistencia a esta enfermedad. Estos materiales podrían servir como patrones para la variedad comercial o como fuente genética para cruzamientos interespecíficos.

**Nemátodos.** *Helicotylenchus* sp., *Meloidogyne* sp. y otros. Producen nudosidades en el sistema radicular que se manifiesta en el follaje como un apacharramiento y amarillamiento.

**Control:** desinfección del suelo para almácigo con Basamid G; aplicación de Furadán 3G al momento de la siembra (60 g/planta), continuar con esta misma dosis cada seis meses, durante el primer año. Para el segundo año se incrementa la dosis a 100 g/planta cada seis meses.

## Del follaje

**Mancha de la hoja:** *Ascochyta* sp. Son lesiones foliares de forma redondeada con cierto color pajizo en su centro y rodeadas de un halo amarillo. Esta enfermedad fungosa aunque es generalizada, hasta el presente no reviste importancia económica.

## Del tallo

**Cáncer de las ramas o quiebra tallo:** *Mycosphaerella* sp., posiblemente estado imperfecto de *Ascochyta* sp. Los síntomas causados por el hongo se localizan en ramas jóvenes y se caracterizan por lesiones hundidas de color oscuro en su centro y bordes bien definidos. En su estado final, se produce la ruptura de la parte afectada.

Esta enfermedad se ve favorecida por la falta de podas y la alta humedad. Aunque aparentemente este patógeno no es limitante para el cultivo en la actualidad, se debe estar atento a su presencia puesto que afecta las ramas jóvenes que es donde se encuentran las futuras ramas productoras.

## Control

**Cultural:** realizar podas de tallos afectados.

**Químico:** Difolatán (2.5 g/L de agua) cada ocho días en invierno y cada quince días en verano.

## De los tallos y frutos

**Roña de los tallos y frutos:** Esta enfermedad causada por el hongo *colletotrichum gloeosporioides* se presenta en ramas, pecíolos de las hojas, frutos en el campo antes de la cosecha y posteriormente es limitante en la postcosecha. El hongo ataca tallos, pecíolos y frutos. La enfermedad en los frutos produce manchas hundidas pequeñas con un punto negro en su centro, lo que demerita la calidad del fruto tanto para exportación como para el mercado nacional. La roña es una enfermedad que afecta en un principio la apariencia estética de la fruta sin afectar su calidad interna, pero que posteriormente es limitante en fruta almacenada.

Tratamientos con cera, parafina o mertect pueden ayudar a la conservación de los frutos hasta por 30 días sin alterar la apariencia externa de la fruta.

Una vez los frutos son cosechados, los síntomas de esta enfermedad se localizan especialmente en el ápice y lateralmente en aquellos puntos que quedan en contacto con otros frutos del mismo racimo o simplemente donde haya acumulación de humedad en el fruto. Las lesiones son de color negro y con bordes bien definidos y se pueden unir hasta cubrir la totalidad del fruto.

El patógeno ataca principalmente frutos próximos a la cosecha, en este estado los síntomas se presentan como decoloraciones en la cáscara difícilmente detectables. Después de la cosecha aparecen los primeros síntomas. En este estado la enfermedad se ve favorecida por la alta humedad que se genera dentro del empaque, llegando a perderse toda la fruta.

**Control:** El control en tallos y hojas puede hacerse con podas regulares. Para los frutos puede usarse fungicidas protectantes, como dithane M-45, difolatan, kocide 101, manzate y orthocide.

## DESORDENES FISIOLÓGICOS

**Golpe de sol:** son quemaduras en los frutos por exposición directa a los rayos del sol. Se ve favorecida cuando se hacen podas severas y los frutos quedan muy expuestos. Se manifiesta como manchas de color marrón oscuro, ubicadas en la parte expuesta al sol; estas manchas son a su vez fuente de entrada a otros patógenos del fruto.

**Control:** de tipo preventivo, consiste en no realizar podas severas cuando los frutos estén próximos a la cosecha; deben removerse los frutos afectados para reducir fuentes de inóculo dentro del cultivo.

**CuarTEAMIENTO de los frutos:** se presenta un agrietamiento que rodea todo el fruto y lo hace extremadamente duro. Los frutos con esta malformación no son comerciables. No existe un criterio claro acerca de las causas de este fenómeno, aparentemente es causado por cambios bruscos de temperatura cuando suceden lluvias repentinas en días soleados, o probablemente se deba a algún síntoma de deficiencia.

## COSECHA

Más o menos a los nueve o diez meses de establecido el cultivo en el sitio definitivo, se iniciará la floración de las plantas más desarrolladas; 75-80 días después se obtendrán los primeros frutos maduros. La madurez del fruto se reconocerá por el secamiento de las partes florales y el tinte amarillento que su corteza adquiere.

La recolección se practicará con tijeras de podar o manualmente haciendo girar ligeramente el fruto hasta que éste se desprenda por su zona de abscisión en el pedúnculo. Después de la primera cosecha, la granadilla produce constantemente durante los años siguientes, sin embargo, existen picos de producción que están regulados por las lluvias; así para Antioquia, la mayor producción se presenta en el primer trimestre del año y se obtiene una segunda cosecha durante el último trimestre. La mitaca está dada por

pequeñas cosechas que se suceden entre estos periodos.

El fruto se cosecha con el pedúnculo cuidando de que no esté húmedo. Después de cosechado, el fruto puede durar hasta 30 días en buenas condiciones de almacenamiento.

De no presentarse casos fortuitos de mortalidad de plantas por granizadas, heladas, plagas, enfermedades u otras causas, podrá estimarse que la duración del cultivo, en condiciones de rendimiento aceptables, será de seis a ocho años.

## PRODUCCIÓN

No existe un criterio claro sobre el rendimiento de este cultivo, sin embargo, se encontró que para una población de 244 plantas/ha la producción fue de 576 frutos por planta por año, que tienen un peso aproximado de 57.6 kilos, para un total por hectárea de 14.1 toneladas por año. Esto equivale a 1179 cajas de 12 kilos por hectárea por año.

La primera cosecha corresponde apenas a un 20% de este promedio.

## SELECCIÓN Y EMPAQUE

Los frutos se seleccionan y empacan en la finca. En Urrao, Antioquia, se tienen establecidas cinco, calidades: exportación, extra, paraíso, tropical y popular. La de tipo exportación corresponde a los frutos más grandes, de madurez completa y libres de manchas (roña y antracnosis). La calidad extra corresponde a frutos de tamaño medio y sin manchas. Paraíso y tropical corresponden a frutos de tamaño medio, a veces inmaduros y se aceptan con manchas. La popular corresponde a frutos muy pequeños y muy manchados.

El empaque más utilizado es la caja de cartón protegida con papel periódico en sus bordes, la que contiene de nueve a doce docenas con un peso promedio de diez a doce kilos.

# FRUTAS TROPICALES

La caja para exportación es de un solo piso; dentro de la caja, las frutas van separadas por alveólos plásticos o de papel. Las cajas varían en tamaño y peso; una caja tipo exportación con 24 granadillas pesa aproximadamente 2.5 kilos.

## MERCADEO

Puesto que Urrao, Antioquia, es el primer productor de granadilla a nivel nacional, el mercadeo de la fruta se circunscribe a esta zona. El mercadeo se realizó de dos maneras: mercadeo en forma asociativa (cooperativas) que comercializa el 70% de la producción y comercialización por particulares, que constituye el otro 30%.

Uno de los factores que ha permitido el crecimiento del cultivo en la zona, fue haber sobrepasado el campo de huertos caseros a huertos comerciales de tamaño apropiado para adoptar una tecnología.

Existen algunas entidades nacionales que están haciendo importantes esfuerzos para penetrar los mercados externos, especialmente europeos, lográndose inicialmente unas ventas en Alemania no muy grandes, pero significativas por ser el comienzo de la difícil tarea de ganar presencia en mercados foráneos, lo cual ha sido un duro camino para las frutas tropicales.

Existe un mercado interno de frutas con un potencial de enormes proporciones, máxime si se tiene en cuenta que otras zonas con condiciones ecológicas similares a Urrao, Antioquia, pueden dedicarse también al cultivo de la granadilla. Por lo tanto es necesario investigar sobre las posibilidades agroindustriales de la fruta para que así se pueda absorber la gran cantidad de fruta que incluso se pierde durante la cosecha. Se ha estimado que en Colombia se pierde el 30% de la fruta cosechada.

## USOS

La granadilla es una fruta tropical bastante apreciada, de consumo fresco por su delicioso sabor y aroma, siendo sólo por ésto comercializada, ya que poco se le conoce en la industria de alimentos.

TABLA 3. Labores en la producción de 1 ha de granadilla.

Primer año		
<b>A. Siembra</b>		
<b>1. Mano de obra</b>		
Labor	Unidad	Cantidad
Semillero	jornal	2
Atención semillero	jornal	5
Trazado	jornal	6
Ahoyado	jornal	20
siembra	jornal	5
Tutorada	jornal	5
Podas	jornal	50
Desyerbas	jornal	60
Fertilización	jornal	20
Aplicación pesticidas	jornal	60
Cosecha	jornal	20
Empaque	jornal	10
<b>2. Insumos y materiales</b>		
Correctivos (Cal)	bulto (50 k)	20
Fertilizante (completo)	bulto (50 k)	10
Fertilizante (menores)	bulto (50 k)	2
Fertilizante orgánico	bulto (50 k)	50
Pesticidas	kg - L	30
Bolsas plásticas		244
<b>B. Emparrado del cultivo</b>		
<b>1. Mano de obra</b>		
Labor	Unidad	Cantidad
Trazado del emparrado	jornal	6
Ahoyada para postes	jornal	20
Clavada de postes	jornal	20
Impermeabilización	jornal	4
Construcción	jornal	59
<b>2. Gastos generales</b>		
Preparación del terreno	horas	10
Madera fina	postes	100
Madera ordinaria	postes	525
Tacos para "vientos"	tacos	100
Impermeabilizante	caneca	3
Alambre calibre 10	kilos	30
Alambre calibre 12	kilos	350
Alambre calibre 16	kilos	900
Alambre de púa cal 12	kilos	6

Continúa

# FRUTAS TROPICALES

**Continuación (Tabla 3. Labores en la producción de 1 ha de granadilla).**

	Unidad	Cantidad
<b>2. Gastos Generales</b>		
Grapas	kilos	5
Fibra para tutor	rollos	5
Empaque	cajas	200
<b>Segundo año</b>		
<b>1. Mano de obra</b>		
Labor	Unidad	Cantidad
Podas	jornal	50
Desyerbas	jornal	60
Fertilización	jornal	20
Aplicación pesticidas	jornal	60
Cosecha	jornal	20
Empaque	jornal	10
<b>2. Insumos y materiales</b>		
Correctivos (Cal)	bulto (50 k)	20
Fertilizante (completo)	bulto (50 k)	10
Fertilizante (menores)	bulto (50 k)	2
Fertilizante orgánico	bulto (50 k)	60
Pesticidas	kg - lt.	30
Empaque	cajas	1179

En estudios recientes se encontró que el jugo representa el 30% del peso total del fruto. Resultados experimentales concluyen que la granadilla puede ser utilizada en la producción de jugos, jugos concentrados, néctares, mermeladas y jarabes.

La cáscara y la semilla poseen un alto contenido de fibra y extracto no nitrogenado; la semilla es rica en proteína y grasa; la cáscara posee un buen contenido de pectina. Todo lo anterior, hace pensar que posiblemente pueden ser utilizadas en la elaboración de alimentos concentrados para animales.

El jugo fresco de las hojas preparado en agua endulzada es una bebida febrífuga, eficaz en las fiebres remitentes, biliosas y en la tifoidea. El jugo de los cogollos de esta planta, sirve como vermífugo, lo mismo que el fruto tierno, tomado en ayunas, especialmente contra las ascárides o lombrices ordinarias.

La infusión de las flores tomada tres veces al día, se dice que cura la epilepsia, tomando una semana y otra no.

Las hojillas de granadilla aplicadas tibias sobre la espalda con mantequilla sin sal, son muy refrescantes y calman el dolor que proviene del trabajo material. Se hacen friegos con la infusión de la raíz en caso de golpes, caídas y distorsiones.

El principio activo de esta planta es la pasiflorina, alcaloide muy empleado en la preparación de tónicos antinerviosos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Bacca, H.** 1986. El cultivo de la granadilla (*Passiflora ligularis*). Min. de Agricultura. Instituto Colombiano Agropecuario. División de Sanidad Vegetal.
- Gutiérrez V., G.** 1984. Manual práctico de botánica taxonómica. Tomo I. Universidad Nacional de Colombia. Medellín. 378 p.
- Holguín, R. J. y Posada, J. J.** 1990. Resistencia de Passifloráceas a *Nectria haematococca* Berk y Br. Tesis Universidad Nacional de Colombia, Seccional de Medellín. Facultad de Ciencias Agropecuarias. 41 p.
- Jaramillo, O. y Molina, F.** 1986. El cultivo de la granadilla *Passiflora ligularis* Juss. Seminario Universidad Nacional de Colombia, Seccional Medellín. 92 p.
- Morton, J. F.** 1987. Fruits of warm climates. Curtis F. Dowling, Jr. Florida Department of Agriculture and Consumer Services. Miami, Florida. 320 - 324 p.
- Palomino, M. G. y Restrepo, F.** 1991. Síntomas de deficiencias nutricionales en el cultivo de la granadilla *Passiflora ligularis* Juss. Tesis Universidad Nacional de Colombia, Seccional Medellín. 80 p.

# FRUTAS TROPICALES

---

7. **Ríos, D.** 1980. Passifloras. **En:** Frutales, manual de asistencia técnica No. 4. Instituto Colombiano Agropecuario. 2a. ed. Bogotá. 365 - 395 p.
8. **Secretaría de Agricultura.** 1986. Memorias I seminario nacional de la granadilla. Gobernación de Antioquia. Urrao, Antioquia. 135 p.
9. **Sandoval, G., Santacruz, R. y Vera, A.** 1985. La granadilla (*Passiflora ligularis* Juss). **En:** frutas tropicales. Boletín informativo No. 6 Departamento de Química. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 49 - 75 p.