

EL CULTIVO DE LA GRANADILLA

(*Passiflora Ligularis* L)

Bernardo Millán Mayor*

GENERALIDADES

La granadilla como fruto de origen tropical se cultiva en las zonas de ladera en varios departamentos de Colombia; esta fruta es muy apetecida en los países europeos, en donde existe una buena demanda para el consumo de frutas exóticas.

El exquisito sabor dulce y aromático de la Granadilla, hace que se utilice para el consumo directo, aún no existen estudios para el posible procesamiento de jugos para la industria de conservas.

En Colombia se cultiva en los departamentos de Caldas, Tolima, Huila, Boyacá, Cauca, Cundinamarca, pero sólo se explota a gran escala en Nariño y Antioquia (municipio de Urrao), es de anotar que aproximadamente el 90% de la Granadilla que se produce para el consumo interno y exportación procede de Urrao (Antioquia).

En el departamento del Valle del Cauca su mayor área cultivada está en la zona nor-occidental de ladera, sobre saliendo los municipios de La Unión, Toro y Versalles en donde ven el cultivo de la granadilla como excelente alternativa económica debido a su alta rentabilidad, a su gran adaptación y buenas condiciones climáticas y de suelo, en extremo favorables de la región.

BOTANICA

La Granadilla planta trepadora, vigorosa, pertenece a la familia de las Passifloráceas, de la cual hacen parte la Curuba, la Badea, el Maracuyá y la Chulupa.

Su nombre científico es *Passiflora ligularis*, es importante destacar que la planta es alógama autoincompati-

* Ingeniero Agrónomo - Secretaría de Agricultura y Fomento.

ble por lo que necesita de los insectos para llevar a cabo la polinización cruzada.

Su clasificación botánica es la siguiente:

Clase : Angiospermas
 Subclase : Dicotiledónea
 Orden : Parietales
 Familia : Passiflorácea
 Género : Passiflora
 Especie : Ligularis

Nombre científico: *Passiflora ligularis* L.

Nombre vulgar: Granadilla de Castilla o Reina.

ANALISIS QUIMICO DE LA GRANADILLA (HEYES) 100 grs. DE PARTE COMESTIBLE

Esta fruta que se consume como fruta fresca es fuente de carbohidratos, vitaminas, grasas y minerales.

Calorías	46.00
Agua	86.00
Proteína (gr)	1.10
Grasas (gr)	0.10
Carbohidratos (gr)	11.60
Fibra (gr)	0.30
Cenizas (gr)	0.90
Calcio (mgr)	7.00
Fósforo (mgr)	30.00
Hierro (mgr)	0.80
Riboflavina (mgr)	0.10
Acido Ascórbico (mgr)	20.00
Niacina (mgr)	2.00

VARIETADES

No se han determinado exactamente variedades; por su polinización abierta se puede encontrar una alta variabilidad dentro de ella, distinguiéndose los siguientes tipos:

a.- Según el tamaño: Granadilla grande y Granadilla pequeña.

b.- Según la forma: completamente redonda, redonda achatada, alargada y piriforme.

c.- Según la corteza: gruesa, media y delgada; dura, media y blanda, respectivamente.

d.- Según el peso: pesadas y livianas.

CLIMA Y SUELO

Prospera bien en clima frío moderado, con alturas entre 1.600 y 2.200 m.s.n.m. siendo el óptimo los 1.800 m, con temperatura de 16 a 24° C, 6 precipitaciones de 1500 a 2500 mm, bien distribuidas durante el año. Requiere suelos sueltos, profundos y con buena aireación, francos, bien drenados, con buen contenido de materia orgánica y con pH entre 6.0 y 6.5

PROPAGACION

La Granadilla se propaga tanto sexual como asexualmente.

1.- Propagación Asexual: Se puede hacer de dos formas:

— Propagación por estacas: Utilizar estacas procedentes de plantaciones ya establecidas y seleccionadas de

las plantas más vigorosas, de mayor producción y que tengan buen estado sanitario.

Las estacas se deben tomar de ramas ya maduras, con yemas bien formadas y entrenudos no muy largos. A las estacas se les hace un corte inferior en forma horizontal a unos 3 ó 4 cm por debajo de una yema, el corte superior se hace en forma oblicua o a una distancia de 3-4 cm por encima de la yema. Las estacas deben tener de 30-40 cm de longitud con unas yemas.

Luego se deben desinfectar en una solución que contenga fungicida y tratarse con hormonas de enraizamiento; la siembra debe hacerse antes de que transcurran 48 horas de haberlos extraído de las plantas madres para evitar la deshidratación y puede hacerse en bolsas o en semilleros.

Unos 50-60 días después de la siembra, las estacas estarán listas para ser llevadas al campo.

— Propagación por injerto: es poca la información que se tiene al respecto, pero en la regional 4 del ICA, se han hecho algunos ensayos utilizando como patrón una Passiflorácea silvestre que presenta tolerancia al ataque de nemátodos. Se usó el injerto de púa terminal, obteniéndose un alto porcentaje de prendimiento.

2. Propagación Sexual:

En este sistema, que es el más utilizado, se deben seleccionar frutas con óptimo grado de madurez, desarrollo y estado sanitario.

La extracción de la semilla debe hacerse por fermentación, dejándola en agua durante 48 horas, luego se lava en un colador hasta remover todo el mucílago y posteriormente se deja secar a la sombra sobre papel periódico. Aún no se conoce mucho sobre la viabilidad de la semilla, pero parece que se puede almacenar en nevera a 14°C y durar hasta dos años.

Las semillas pueden sembrarse en bolsas o en semillero para luego transplantarlas a bolsas.

En bolsas se pueden sembrar 2-3 semillas para luego ralea y dejar la más vigorosa.

Las semillas germinarán entre los 15 y 20 días después de la siembra; del semillero se pasan a bolsas cuando hayan alcanzado unos 5.0 cm. de altura; más o menos 30-40 días después del trasplante a bolsa, estarán listas para ser llevadas al campo.

ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO

— Selección del terreno

Debe estar protegido de corrientes de aire que puedan ser causa de la caída de flores y frutos.

Si el terreno es húmedo, procurar hacer buenos drenajes.

Si el suelo es ácido, es conveniente hacer correcciones con cal agrícola.

El suelo debe ser fértil y profundo con un subsuelo permeable.

— Preparación del Terreno.

Si el terreno es mecanizable será conveniente darle una arada y 2 ó 3 rastrilladas; sino lo es, un simple macheteo será suficiente para iniciar la siguiente labor.

— Trazado y Hoyado

Las distancias de siembra varían desde 4x4 hasta 8x8 metros en cuadro, para un total de 300 y 150 plantas por hectárea respectivamente. Aunque no se ha determinado la distancia de siembra más apropiada, se estima que 6x6 m en cuadro es recomendable. Los hoyos para la siembra deben ser de 50x50 x50 cm; una mezcla adecuada para el hoyo se obtiene con buena cantidad de suelo superficial, un poco de subsuelo y estiércol bien descompuesto. Es conveniente adicionar a esta mezcla 125 g de un fertilizante completo, 10 g de elementos menores, 60 g de un nematocida y 500 g de cal, en caso de corrección de acidez.

Como la granadilla requiere un sistema de sostenimiento, deben hacerse también hoyos para los postes que deben ser de 30x30x50 cm.

— Sistemas 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.

1.- Cama o Emparrado: La experiencia ha demostrado que éste 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. Además, en los se colocarán postes resistentes para darle solidez a la cama. Además, en los postes exteriores se deben colocar diagonales o "pié de amigo" para asegurar el emparrado.

Es conveniente unir todos los estacones con una hilada de alambre Nº 12 y entre estos, a una distancia de 0.5 m, se colocará alambre calibre 18 para completar la cama.

Distancia entre plantas: 6 m
Distancia entre postes: 6 m
Altura de los postes libres: 2.0 m
Diámetro de los postes: 10 - 12 cm.
Distancia entre hilos de alambre Nº 18: 0.5 m.

2.- Espaldera: Cada 6.0 m se colocan postes dentro de una hilera, la distancia entre hileras es de 3.0 m; uniendo los postes en las hileras, van cuatro hilos de alambre Nº 18. La espaldera es de 2.0 m de altura, a 80 cm del suelo va el primer hilo de alambre, luego los tres restantes se colocan a 40 cm entre sí. Se ha observado que un alto porcentaje de frutos presentan 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 la planta hacia el emparrado, se amarra ésta con una fibra plás-

tica que se va acortando hasta que la planta alcance el emparrado. Cuando ésto suceda es muy importante cortar todos los amarres para evitar posibles ahorcamientos.

MANEJO DEL CULTIVO

— Control de Malezas

Se calculan cuatro limpiezas con machete, a ras del suelo, desde el transplante hasta que las plantas hayan alcanzado el emparrado. No es muy recomendable el uso de herbicidas, pues la granadilla es muy susceptible y se pueden ocasionar serios perjuicios al cultivo.

— Plateo y Aporque

Una vez realizado el transplante se debe hacer el primer plateo con azadón a 80 cm de la planta y de una vez el primer aporque. Los plateos en las plantaciones ya establecidas deben hacerse inicialmente con machete y luego con azadón para no dañar las raíces de la planta que son muy superficiales.

— Fertilización

Es muy importante realizar el análisis químico del suelo. Es poco lo que se conoce sobre los requerimientos nutricionales, pero se sabe que las Passifloráceas son poco exigentes en fósforo y de exigencia mediana a alta en nitrógeno y potasio.

Primer año: 300 gr de 17-6-18-2 por planta.

Cada tres meses se debe aplicar este fertilizante en la misma dosis.

Segundo año: 450 g por planta de 17-6-18-2 cada tres meses durante todo el período del cultivo. Cal dolomítica: 1 kg planta cada seis meses; Gallinaza: 5 kg/planta cada seis meses.

Elementos menores: 500 gr/planta cada seis meses y completar en aplicaciones foliares.

Podas

Existen tres tipos: Formación, mantenimiento y renovación.

Poda de Formación: eliminar brotes axilares dejando un solo tallo, quitar las hojas al tallo principal, cuando la planta alcance el emparrado, distribuir las ramas principales sobre la cama de forma equidistante, despuntar las ramas principales para evitar superposiciones.

Poda de Mantenimiento: después de la primera cosecha se eliminan tallos improductivos, delgados, enfermos y se aprovecha para orientar y distribuir sobre el emparrado las nuevas ramas.

Poda de Renovación: cortar los tallos principales a un metro de eje principal dejando 2-3 por planta y cicatrizando los cortes.

Cultivos Asociados: se han obtenido muy buenos resultados asociando la granadilla con frijol y/o hortalizas.

PLAGAS

— *Anastrepha curitis*. Stone- (*Diptera: Tephritidae*). Las moscas de las frutas constituyen uno de los principales problemas entomológicos del cultivo. Los frutos afectados por las moscas presentan una apariencia arrugada, en el interior se encuentran las

larvas de color amarillo cremoso, estos se pudren y caen.

Control: Aplicaciones de proteína hidrolizada 14.0 cc. y Malathión 3.5 cc por cada litro de agua.

Tripe (Trysanoptera: Tnripidae). Este insecto sigue siendo de importancia económica por el encrespamiento y detención en el desarrollo de las hojas infestadas como consecuencia de la acción chupadora.

Control: usar productos a base de dimetoato cuando las infestaciones sean muy altas.

Trigona testacea var. *orizabaensis* Str. (*Hymenoptera: Apidae*). Es un insecto polífago y en granadilla daña tanto los botones florales como los frutos pequeños.

Control: destruir las colmenas.

Scyvalista bifascialis (Walker) (*lepidóptera: Pyralidae*). La larva daña los botones florales y ataca también las terminales de las ramas.

Control: Podar y destruir las terminales afectadas.

Ceroplastes cerripediformis (*Homópteras: Coccidae*). Es una escama de cuerpo globoso, rojizo, cubierta por una capa cerosa blanca con algunos tintes rosados.

Estas escamas se presentan en gran número en tallos y hojas, donde chupan savia produciendo secamiento y en algunos casos la muerte total de la planta.

Control: aplicar insecticida, aceite agrícola y un insecticida sistémico.

Es importante aclarar que el control químico debe tomarse como el último recurso y se debe recurrir primeramente a las labores culturales de buen manejo del cultivo, recolectando y podando todas las partes afectadas y retirándolas del lote para su destrucción, así recolectando a mano las larvas o gusanos comedores del follaje. Además es necesario proteger los polinizadores que son afectados por la aplicación indiscriminada de insecticidas.

ENFERMEDADES

— ROÑA DE TALLOS Y FRUTOS. Esta enfermedad, causada por un hongo del género *Sphaceloma* taxonomicamente cercano a *Colletotrichum*, se presenta en ramas y peciolo produciendo escoriaciones de color rojizo. El hongo afecta los frutos (especialmente cercanos a la madurez) donde produce manchas pequeñas hundidas con un punto negro en su centro.

Esta enfermedad demerita los frutos para mercado nacional y exportación.

— SECADERA DE LOS TALLOS: Los síntomas y signos de la enfermedad parecen ser ocasionados por un hongo del género *Nectria*. Esta enfermedad se localiza principalmente en la base de los tallos afectando la corteza y luego la región del xilema, también se extiende a las raíces, ocasionando marchitez en las hojas y muerte de la planta.

Para hongos de ramas y frutos es necesario realizar ensayos con productos químicos, dirigiendo las aspersiones al fruto y a las ramas; además experimentar sobre la frecuencia de aplicación de los productos Manzate. Bravo 500, Eurapen.

Para la secadera debe protegerse la base de las plantas con Bifolatan 80 (200 grs x litro de agua); esta mezcla puede aplicarse con brocha aún en árboles sanos.

DESORDENES FISIOLÓGICOS

— **GOLPE DE SOL:** Quemaduras de los frutos por exposición directa a los rayos solares.

— **CUARTEAMIENTO DE LOS FRUTOS:** Se presenta como un agrietamiento que rodea todo el fruto haciéndolo extremadamente duro; parece ser que los cambios bruscos de temperatura son los causantes de este desorden.

COSECHA

— Más o menos a los 9-10 meses de establecido el cultivo se iniciará la floración de las plantas más desarrolladas; 75-80 días después se obtendrán los primeros frutos maduros. La recolección debe hacerse con tijeras podadoras. 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.

Después de cosechado, el fruto puede durar hasta 30 días en buenas condiciones de almacenamiento.

El cultivo puede durar, en condiciones de rendimiento aceptable de 6 - 8 años.

PRODUCCION

No existen registros sobre el tema, sin embargo, se encontró que para una población de 150 plantas por hectárea, la producción fue de 576 frutos/planta/año, que tienen un peso aproximado de 57.6 kg, para un total por hectárea de 8.6 toneladas por año.

SELECCION Y EMPAQUE

Los frutos se seleccionan y empacan en la finca. En Urrao (Ant.) se tienen establecidas calidades: Primera, segunda, tercera y exportación. El empaque más utilizado es la caja de cartón protegida con papel periódico en sus bordes, la cual contiene de 9-12 docenas que pesan aproximadamente 10-12 kilos.

La caja para exportación es de un solo piso y contiene 24 granadillas con un peso promedio de 2.5 kilos.

MERCADEO

El mercadeo en Urrao (Ant.) se realiza de dos maneras: Una en forma asociativa que corresponde a la cooperativa integral, la cual comercializa el 70% de la producción y el otro 30% es comercializado por particulares.

Urrao (Ant.), donde existen 1500 hectáreas, abastece el mercado de Bogotá, Medellín, Cali, Pereira, Barranquilla y un pequeño porcentaje se destina a la exportación.

La estacionalidad de la producción y la perecibilidad de la fruta son los aspectos que más impiden el desarrollo del mercadeo, a pesar de ello, la rentabilidad es alta.

Existe un mercadeo interno de frutas con un potencial de enormes proporciones, máxime si se tiene en cuenta que otras zonas con condiciones ecológicas similares a Urrao (Ant.), pueden dedicarse también al cultivo de la granadilla.

En cuanto al mercadeo en la zona productora del Valle del Cauca, en la

mayoría de los casos se acopia en las fincas a donde llegan los compradores primarios e inician su distribución por los supermercados, galerías y demás sitios de venta para los consumidores.

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 estima que en Colombia se pierde el 30% de la fruta cosechada.

**COSTOS DE PRODUCCION
CULTIVO DE LA GRANADILLA**

**COSTO DE ESTABLECIMIENTO Y MANTENIMIENTO EN EL CULTIVO
DE LA GRANADILLA POR HECTAREA
(EN LOS DOS PRIMEROS AÑOS)**

Labores	Unidad	Canti- dad	Precio por Unidad	Valor	Observaciones
Preparación del terreno	Jornal	25	2.000	50.000	
Trazado-ahoyado-siembra	Jornal	20	2.000	40.000	
Resiembra	Jornal	1	2.000	2.000	
Construcción - terrazas	Jornal	2	2.000	4.000	
Construcción - drenajes	Jornal	5	2.000	10.000	
Mantenimiento drenajes	Jornal	3	2.000	6.000	
Plateos y aporques	Jornal	10	2.000	20.000	
Deshierbas	Jornal	25	2.000	50.000	
Podas y orientación brote	Jornal	25	2.000	50.000	
Tutorada y amarre	Jornal	5	2.000	10.000	
Riegos	Jornal	20	2.000	40.000	
Aplicación fertilizante orgánico	Jornal	4	2.000	8.000	
Transporte materiales				50.000	
Recolección	Jornal	50	2.000	100.000	
Pesada - Empacada	Jornal	10	2.000	20.000	
Transporte producto	Kg	10.500		40.000	
Subtotal				500.000	
INSUMOS					
Semilla	Plántula	400	20	8.000	
Fertilizante orgánico	Kg.	2.000	17	34.000	Gallinaza
Fertilizante químico	Kg-Lts	8.000	134	107.200	17-6-1-2+Urea
Correctivo químico	Kg	400	26	10.400	Calfos
Productos para el control sanitario	Kg-Lts			86.000	Nematicidas-Fungicidas
Cabuya	Cono	1	2.000	2.000	
Empaque	Caja	300	150	45.000	Caja-Cartón
Subtotal				292.600	

**CONSTRUCCION Y MATERIALES
DEL SISTEMA DE EMPARRADO
(TIPO MANTEL)**

Labores	Unidad	Canti- dad	Precio por Unidad	Valor Total	Observaciones
MATERIALES					
Poste de madera		182	1.200	218.400	3 metros largo
Postes de guadua		130	200	26.000	3 metros largo
Puntales de guadua		572	50	28.600	2 metros largo
Templetes		80	60	4.800	
Tutores	Varas	400	15	6.000	
Alambre Cal. No. 10	Kg	275	380	104.500	
Alambre Cal No. 16	Kg.	305	465	141.825	
Alambre de púa	Kg.	50	390	19.500	
Grapas	Caja	2		1.000	
Subtotal				550.625	
MANO DE OBRA					
Hoyada para postes	Jornal	15	2.000	30.000	
Extendida de alambre No. 10-16 y de púa	Jornal	38	2.000	76.000	
Subtotal				106.000	
COSTOS					
Imprevistos			75.461.25	5% de 1.435.625	
Supervisión			75.461.25	5% de 1.435.625	
Intereses			362.214	12 meses: 24%	
Subtotal			513.136.50		
Total costos producción			2.022.361.50		

**ANALISIS DE RENTABILIDAD
POR HECTAREA EN UN PERIODO DE 3 AÑOS
EN EL CULTIVO DE LA GRANADILLA**

— Se estima en \$2.022.361.50 los costos de instalación y mantenimiento en el primer año, el sostenimiento para el segundo y tercer año son aproximadamente \$600.000.

La producción promedia en estos tres años es aproximadamente de 26.000 Kg

El precio promedio de venta es de \$180 Kg.

El ingreso bruto: $26.000 \text{ Kg} \times \$1.80 = 4.680.000$

El ingreso neto en un período de 3 años sería de \$4.680.000

\$2.622.361.50 - 2.057.638.50.

BIBLIOGRAFIA

1. ASOCIACION CALDENSE DE INGENIEROS AGRONOMOS, Memorias del Seminario de Frutas Semipermanentes, Manizales, Caldas, Mayo 4-5-6, 1988. Pág. 3-9.

2. BACCA, A. H. El cultivo de la granadilla (*Passiflora ligularis*) En: Boletín Técnico ICA, División Sanidad Vegetal, Pasto, 1987. 34 p.

3. PEREZ A. E, Plantas útiles de Colombia, 3a. Edición. Madrid. Sucesores de Rivadenera, S.A. 1956. 864 p.

4. POLONIA T., H. Algunos aspectos sobre el cultivo de la Granadilla. Revista Esso Agrícola. Bogotá. Vol. XL Nº 2 1983. p. 18-24.

5. MILLAN M., 8. El cultivo de la Granadilla (*Passiflora Ligularis*) Secretaría de Agricultura del Valle del Cauca. 1988. 50 p.

6. SECRETARIA DE AGRICULTURA. Memorias del I Seminario Nacional de la Granadilla. Nov. 27-28 de 1986 Urrao Ant. p. 45-76.