

## **CAPITULO VI**

### **PODAS Y LABORES COMPLEMENTARIAS EN EL CULTIVO DE LA GRANADILLA**

Según Vozmediano (1982), la poda se basa en el desequilibrio que se produce entre las ramas y el sistema radical de la planta, al reducirse la parte aérea y no la parte radical que permanece intacta, suministrando la misma cantidad de savia bruta a las partes de la planta encargadas de su transformación en savia elaborada. Las plantas tienden siempre a equilibrar la balanza entre fuentes y demandas, formando tallos adicionales y hojas (no incrementan el grosor del tronco) y, con ellas, también frutos.

La poda es el principal factor de intervención para regular la actividad vegetativa y reproductiva de la granadilla, permitiendo el establecimiento de un equilibrio entre ambas actividades de desarrollo. Las podas constituyen una de las labores más importantes y necesarias para mantener un cultivo de granadilla productivo, sano y longevo.

#### **1. Objetivos de la poda**

Los objetivos de la poda de la granadilla son:

- Modificar la bioarquitectura de las plantas al permitir la formación de la ramificación sobre la estructura.
- Determinar el porte final de la planta manteniendo las plantas sin entrecruzamientos
- Modificar el vigor y aumentar la productividad de las plantas al mejorar la capacidad de brotación del cultivo y el fortalecimiento y engrosamiento de las ramas

Las bondades de realizar correctamente las podas se reflejan en:

- Fácil manejo del cultivo, al formar la planta dependiendo de las necesidades particulares
- Control fitosanitario preventivo, al permitir mejor aireación del cultivo, controlando la humedad relativa
- Mejor calidad de la fruta, al controlar exceso de ramas improductivas y de mala calidad y al dejar solamente las ramas jóvenes y vigorosas
- Un cultivo dinámico, estimulando el rebrote de ramas jóvenes y vigorosas

## **2. Medidas para una poda eficiente**

En términos generales, existen unas medidas de rutina que aseguran la máxima eficiencia de la práctica de la poda:

- Afilar correctamente las tijeras podadoras y herramientas
- Desinfectar las herramientas al cambiar de planta, con hipoclorito de sodio al 10% o solución yodada al 5 ó 10% (Franco y Giraldo, 2000)
- Aplicar fungicidas protectantes al terminar la poda
- Realizar los cortes a ras del tallo para evitar nuevos rebrotes
- Cortar el tallo en forma de bisel para evitar la acumulación de agua en la superficie de corte y reducir el riesgo de pudrición del tejido
- Recolectar y quemar o enterrar el material vegetal lejos del lote para que no se convierta en focos de plagas y enfermedades
- Aplicar fertilizantes y riego después de las podas para compensar el estrés generado a la planta, o planear las podas en épocas de lluvia

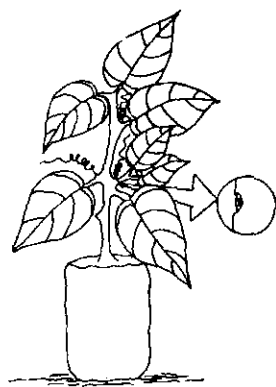
Las podas deben ser bien planeadas y permanentes; es importante que las realice personal capacitado, de ello depende una buena producción. Esta labor no se debe realizar en épocas de verano para evitar los golpes de sol o cuarteamiento de la fruta (Bacca, 1987).

## **3. Tipos de poda**

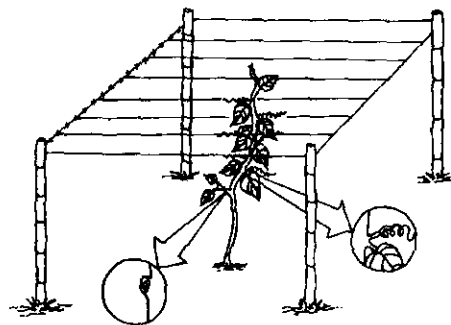
En granadilla, se utilizan 3 tipos de podas: de formación, de producción y mantenimiento y de renovación.

### **3.1 Poda de formación**

Es aquella que se realiza en fases tempranas del desarrollo de la planta y busca determinar la altura de la copa, la ubicación de las ramas principales y el número de ramas principales definitivas. Esta poda se considera fundamental, ya que de su adecuada realización va a depender un buen crecimiento futuro (Miranda, 2001). La poda de formación debe comenzar desde el almácigo (Bacca, 1987; Castro, 1995), eliminando los primeros brotes basales y axilares (Figura 1). Después del trasplante, se deben eliminar todas las yemas axilares para dejar un tallo por planta (CONAFRUT, 1996) (Figura 2) (Fotos 1 y 2). No obstante, Bacca (1987), Castro (1995) y Saldarriaga (1998), recomiendan dejar dos tallos cuando se utilizan distancias de siembra amplias. Las hojas cercanas al suelo deben ser eliminadas para evitar el salpique de agua, medio de transporte de hongos y bacterias de suelo a las hojas y tallos (Castro, 1995).



**Figura 1: Poda de brotes basales y axilares en almácigo**



**Figura 2: Poda de yemas axilares para dejar un tallo por planta.**



**Foto 1. Forma adecuada de realizar la poda, dejando un tallo por planta**



**Foto 2. Forma inadecuada de realizar la poda**

Durante el período de crecimiento vegetativo, en el cual el tallo alcanza el emparrado, se utiliza un tutor de fibra o cabuya para guiar la planta al emparrado. Se debe revisar periódicamente que los zarcillos (Foto 3) y la fibra (Foto 4) no estén ocasionando estrangulamientos a la planta (Castro, 1995; Garcés y Saldariaga, s.f.)



**Foto 3. Zarcillos estrangulando la planta**



**Foto 4. Fibra estrangulando el tallo**

Una vez el tallo ha sobrepasado la estructura de soporte, se debe despuntar para estimular la aparición de las ramas primarias (Figura 3). El despunte se realiza a los 30 ó 40 cm, según Garcés y Saldarriaga (s.f.), o a los 50 a 100 cm, según Castro (1995) y Angulo (2000). El punto de corte debe garantizar al menos 8 yemas potenciales.

Bacca (1987) y Angulo (2000) recomiendan dejar de 3 a 4 ramas primarias; Garcés y Saldarriaga (s.f.) y Castro (1995) recomiendan 5; y Castro (2001) indica que deben ser de 6 a 8. La decisión depende de las condiciones ambientales: en regiones de humedad relativa alta se dejan solamente 3 a 4 ramas.

Las ramas primarias deben ser despuntadas, con el fin de estimular el brote de las ramas secundarias y terciarias, que son las de producción constante (Figura 4). Castro (2001) sugiere que el corte se realice cuando las ramas secundarias alcanzan 1,5 m y Garcés y Saldarriaga (s.f.) recomiendan que se realice cuando alcanzan 2 m. La decisión depende de la densidad de siembra y el tamaño del cuadro.

Cuando se dejan 4 ramas primarias, la distribución se realiza en cruz (Figura 4); de lo contrario, se recomienda que se distribuyan en forma de sombrilla (Castro, 1995; Castro, 2001). Si el cultivo se encuentra en pendientes fuertes, los tallos deben ser dispuestos hacia arriba, para que simule el crecimiento natural de la planta.

### **3.2 Poda de producción y mantenimiento**

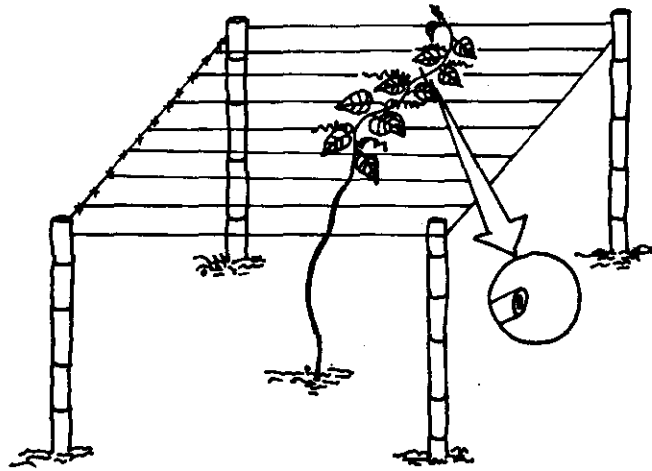
La poda de producción y mantenimiento busca regular la distribución de los asimilados, para ser dirigidos a la producción de estructuras reproductivas y mantener el balance entre las diferentes estructuras de la planta, estimulando el crecimiento de nuevas yemas y manteniendo el cultivo con ramas fuertes, sanas y productivas en su propio espacio, el cual está delimitado por su respectivo cuadro.

Las podas de producción y mantenimiento se realizan en las ramas terciarias y cuaternarias; se eliminan las ramas que produjeron, que están enfermas o las que son muy delgadas (Bacca, 1987) y se despuntan aquellas ramas que son muy largas y no producen, para estimular la floración (Castro, 2001).

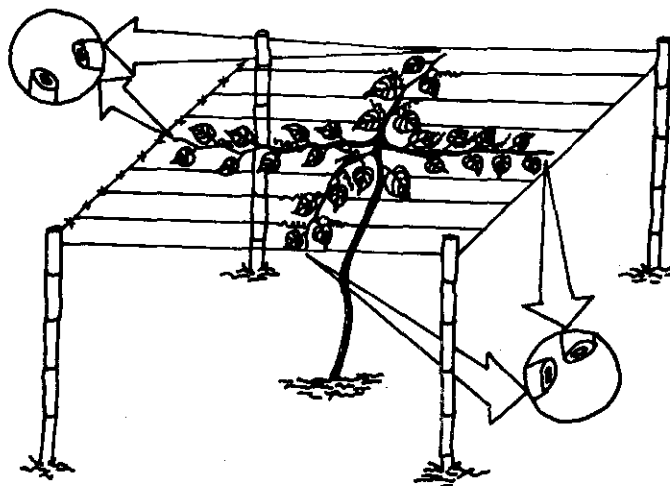
Las ramas primarias y secundarias que están colgadas se deben colocar sobre el emparrado con lo que se evitan los frutos de baja calidad y se facilita la ventilación y el paso de las personas dentro de la plantación. Como actividad adicional se retiran las hojas viejas, amarillentas o con ataque de enfermedades para contribuir a una buena aireación del lote.

La poda permanente, sumada a la aplicación de fertilizantes y riego, permite planear cosechas constantes y lograr alcanzar precios más altos en aquellos momentos que escasee la fruta. Esta estrategia es altamente efectiva cuando se dispone

de volúmenes altos y mercados asegurados. Sin embargo, cuando se trata de producciones atomizadas de pequeños productores, la producción constante y en consecuencia los bajos volúmenes relativos, incrementan los costos fijos de poscosecha y mercadeo. La estrategia para concentrar la producción y obtener picos de cosecha consiste en realizar una poda agresiva y en un corto periodo de tiempo, después de la cosecha.



**Figura 3. Despunte del tallo**



**Figura 4. Distribución de las ramas primarias y despunte de las mismas**

### 3.3 Poda de renovación

En la granadilla, la poda de renovación consiste en eliminar todas las ramas secundarias para conseguir una planta joven. Garcés y Saldarriaga (s.f.) la denominan 'zoqueo'. Bacca (1987) recomienda que la poda de renovación se realice cada 2 ó 3 cosechas; Saldarriaga (1998) cada 5 cosechas; Angulo (2000) y CONAFRUT (1996) cada 3 años; y Castro (1995) y Castro (2001) proponen cada cuatro años. La vida útil de un cultivo depende de las condiciones agroclimáticas de la región y del manejo que se le haya dado al cultivo. Los elementos a considerar para tomar una decisión acertada son: reducción drástica de la producción, reducción del tamaño de los frutos, escaso vigor de los rebrotes, fuertes ataques de enfermedades y encamamiento o dificultades con la estructura del emparrado.

Antes de realizar una poda de renovación se debe evaluar que la condición fitosanitaria de raíces, tallo y ramas primarias justifique la renovación y no la eliminación del cultivo. Una vez realizada la poda de renovación, el manejo del cultivo se establece como si se tratase de un cultivo joven, iniciando con las podas de formación.

### Bibliografía

- Angulo R. El cultivo de la granadilla *Passiflora ligularis*. Notas de la asignatura frutales de clima frío VIII Semestre de Agronomía. Bogotá, Universidad Nacional, 2000. 6p.
- Bacca H. El cultivo de la granadilla *Passiflora ligularis*. Cúcuta, Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), 1987. 33p.
- Castro JJ. Prácticas agronómicas para granadilla en la zona de los santos Costa Rica. Boletín del laboratorio de tecnología poscosecha (Costa Rica) 1995; 2(3):4-6.
- Castro LE. Guía básica para el establecimiento y mantenimiento del cultivo de la granadilla (*Passiflora ligularis*), Bogotá, ASOHOFRUCOL. Fondo Nacional de Fomento Hortifrutícola, 2001. 75p.
- Comisión Nacional de fruticultura. Cultivo de la Granadilla. Aspectos de la producción, manejo en poscosecha y comercialización. Boletín técnico N° 1, CONAFRUT (Perú), 1996. 8p.
- Franco G, Giraldo MJ. El cultivo de la mora. 3 ed. Manizales, Litoas, CORPOICA - Regional Nueve, 2000. 76p.
- Garcés OJ, Saldarriaga GR. El cultivo de la Granadilla, Urrao, Cooperativa de Productores de Urrao, Gráficas Ltda, (s.f.). 32p.
- Miranda D. Manejo de frutales tropicales de clima cálido y medio. Notas de la asignatura. Bogotá, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de agronomía, 2001. 86p.
- Saldarriaga RL. Manejo post -cosecha de granadilla (*Passiflora ligularis* Juss). Serie de paquetes de capacitación sobre manejo post-cosecha de frutas y hortalizas No. 7. Convenio SENA - Reino Unido, Armenia, Quindío, 1998. 266p.
- Vozmediano J. Fruticultura. Fisiología, ecología del árbol frutal y tecnología aplicada. Imprenta del servicio de publicaciones agrarias, 1982. 521p.





## **CAPITULO VII**

### **MANEJO DE LA NUTRICIÓN EN EL CULTIVO DE LA GRANADILLA**

En nutrición de plantas hay tres conceptos importantes a considerar: requerimientos nutricionales, exportación de nutrientes y desórdenes nutricionales. El requerimiento nutricional se refiere a la cantidad de nutriente que una planta, con un desarrollo normal, necesita extraer del suelo para cumplir su ciclo productivo y generar un rendimiento adecuado. La exportación de nutrientes por la planta es el concepto referido a la cantidad de nutrientes que se retiran o exportan del suelo, para obtener un volumen de producción dado y que son los que habría necesidad de devolver al suelo para mantener un nivel adecuado de nutrientes. La carencia de uno o varios nutrimentos en una etapa determinada del cultivo, el exceso de elementos o el exceso de sales disueltas en la solución del suelo, dan lugar a los denominados 'desórdenes nutricionales' de la planta.

#### **1. Métodos de diagnóstico para la nutrición del cultivo**

El análisis de suelo proporciona información sobre las características fisicoquímicas que inciden en la disponibilidad de nutrientes asimilables por la planta y el comportamiento de los fertilizantes. Las condiciones físicas del suelo, especialmente la textura, aportan información importante sobre aspectos relacionados con la movilidad del agua y la dinámica de los elementos fertilizantes. El análisis químico indica la riqueza en nutrientes del suelo y ofrece una aproximación sobre aquellos elementos que se encuentran en forma asimilable por la planta. En su conjunto, el análisis de suelo orienta sobre aquellas características que son desfavorables o limitantes para el cultivo y que es necesario corregir.

Por su parte, el análisis foliar es el método más adecuado para diagnosticar el estado nutritivo de la plantación y para evaluar la disponibilidad de reservas en la planta. El contenido de nutrientes en las hojas depende de factores tales como: la edad de la planta, el tipo y la posición de la hoja que se muestrea, la disponibilidad de nutrientes del suelo, la producción y el estado fitosanitario del cultivo.

Los datos analíticos del agua de riego también contribuyen a evaluar el aporte que ciertas sales minerales pueden hacer a la nutrición del suelo y de la planta o la presencia de iones tóxicos para la planta (Legaz *et al.*, 1995).

## 2. Requerimientos nutricionales de la granadilla

En Colombia, distintos autores han recomendado la aplicación de fertilizantes para diferentes zonas productoras de granadilla, a partir de las condiciones agroclimáticas y de suelos predominantes en las mismas (Garcés y Saldarriaga, s.f.; Secretaría de Agricultura de Antioquia, 1986; Bacca, 1987; Bernal, 1998) (Tabla 1).

**Tabla 1. Recomendaciones sobre aplicación de fertilizantes en granadilla en Colombia**

Autor (año)	Tipo de fertilizante	Dosis recomendada por planta	Frecuencia de aplicación
Bacca (1987)	Materia orgánica	Según análisis de suelo	Cada 4 meses
	Cal agrícola	Según análisis de suelo	Cada 4 meses
	Fertilizantes compuestos	200-300 g	Cada 4 meses
Secretaría de Agricultura de Antioquia (1986)	Gallinaza	10 kg por hueco	A la siembra
	Cal dolomítica	1 kg por hueco	A la siembra
	13-26-6 10-30-10	100 g por hueco	A la siembra
	Elementos menores	20 g por hueco	A la siembra
	Cal dolomítica	1 kg por hueco	Cada 6 meses
	Gallinaza	5 kg por hueco	Cada 6 meses
	Elementos menores	50 g al suelo	Cada 6 meses
	Foliar	10 cc/litro de agua	Cada 6 meses
Bernal (1998)	17-6-18-2	300 kg por planta	Cada tres meses en el año 1
	17-6-18-2	450 kg por planta	Cada tres meses en el año 2
	Cal dolomítica	1 kg por planta	Cada 6 meses
	Gallinaza	5 kg por planta	Cada 6 meses
	Elementos menores	50 g por planta	Cada 6 meses

Los trabajos en nutrición mineral del cultivo de la granadilla son escasos en el país. Palomino y Restrepo (1991), empleando soluciones nutritivas carenciales, determinaron los requerimientos de plantas de granadilla de 70 días de edad, en condiciones de laboratorio (Tabla 2). Las plantas presentaron exigencias de los macronutrientes en orden decreciente: N, K, Ca, S, Mg y P, y de los micronutrientes: Fe, B, Mn, Zn y Cu. El diseño de planes de fertilización debe ser realizado en forma conjunta por agricultores y técnicos a partir de métodos diagnósticos, utilizando fuentes de nutrientes adecuadas a los tipos de suelos, a los niveles de fertilidad y a los requerimientos de la especie.

**Tabla 2. Requerimientos nutricionales de la granadilla en soluciones nutritivas**

Nutriente	Requerimientos
N (%)	1,6
K (%)	2,9
Ca (%)	1,9
S (%)	---
Mg (%)	0,7
P(%)	0,2
Fe (ppm)	590
B (ppm)	60
Mn (ppm)	40
Zn (ppm)	17
Cu (ppm)	5

Fuente: Palomino y Restrepo (1991)

### 3. Deficiencias nutricionales de la granadilla

Los estudios en soluciones nutritivas realizados por Palomino y Restrepo (1991) han permitido determinar los síntomas de deficiencias de los macro y micro nutrientes de las plantas de granadilla en los estados iniciales de crecimiento (Tabla 3).

### 4. Fertilización de la granadilla

Existe una gama de fertilizantes en el mercado cuya utilización va a depender del estado del cultivo, la edad, las condiciones agro-climáticas y las circunstancias que rodean a los productores. Las más importantes fuentes de nutrientes utilizados en las distintas zonas productoras de granadilla se presentan en la Tabla 4.

### 5. Uso de abonos orgánicos en granadilla

En general, los estiércoles son una fuente importante de nutrimentos para los cultivos (Maraikar y Amarasiri, 1989). La práctica más generalizada en las zonas productoras es la utilización de gallinaza al momento del transplante al sitio definitivo, con aplicaciones periódicas cada cuatro meses.

La gallinaza se destaca, en comparación con otras fuentes, por el contenido de N, P y K (Giardini *et al.*, 1992). Cuando es aplicada en altas dosis tiene propiedades intermedias con respecto a los fertilizantes inorgánicos y el estiércol de bovino, y posee un importante efecto residual. El elevado contenido de Ca de la gallinaza genera un efecto neutralizador de la acidez del suelo. Con respecto al P, la gallinaza es una excelente fuente al producirse un efecto indirecto sobre las formas de P presentes en el suelo. Rivero y Carracedo (1999) obtuvieron un efecto importante sobre el carbono orgánico del suelo con la aplicación de gallinaza.

**Tabla 3. Síntomas de deficiencias nutricionales del cultivo de la granadilla**

Nutriente	Forma de absorción	Síntomas de deficiencia
N	$\text{NO}_3\text{.NH}_4^+$	Pobre crecimiento y desarrollo. Coloración verde pálido con posterior amarillamiento de hojas viejas. Tamaño reducido de hojas. Pobre sistema radical. Síntoma se inicia en bordes hacia el pecíolo. Existe defoliación excesiva
P	$\text{H}_2\text{PO}_4^-$ , $\text{HPO}_4^{2-}$	Manchas amarillas en la hoja más viejas y asciende hacia la parte terminal. Tallos débiles y delgados. Entrenudos cortos. Caída de hoja). Hojas adultas sin brillo. Hojas de tamaño reducido.
K	$\text{K}^+$	Síntomas de aparición tardía. Las hojas presentaron clorosis moteada, luego en los bordes. Necrosamiento hacia la base de la hoja. Hojas nuevas color verde pálido. Planta chaparrada con entrenudos cortos y tallo delgado.
Mn	$\text{Mn}^{++}$	Clorosis intervenal desde la nervadura central hacia los bordes de la hoja, posteriormente hay necrosamiento de las manchas cloróticas.
Ca	$\text{Ca}^{++}$	Tamaño reducido de las hojas. Clorosis en los bordes de hojas maduras. Mancha necróticas en el ápice. Excesiva aparición de chupones y raíces secundarias. Entorchamiento en hojas superiores y clorosis intervenal a lo largo de los bordes.
B	$\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$ , $\text{BO}_2^-$ , $\text{HBO}_3^+$	Crecimiento inferior de la parte aérea. Acortamiento excesivo de entrenudos. Clorosis moteada en hojas viejas. Márgenes de hojas ondulados. Deformaciones en el centro de la lámina foliar.
Fe	$\text{Fe}^{++}$	Coloración blanquecina en nervaduras de hojas, clorosis intervenal.
Cu	$\text{Cu}^{++}$	Hojas se tornan de color muy verde y se deforman, se enrollan y causa muerte descendente.
Zn	$\text{Zn}^{++}$	Reducción del tamaño de la hoja y de la lámina foliar, acortamiento de entrenudos. Escasa floración y caída de estructuras.
S	$\text{SO}_4$	Plantas con crecimiento muy erecto, tallo delgado. Clorosis general en toda la hoja, incluidos los haces vasculares. Hojas más angostas y menos largas. No hay emisión de zarcillos. Poca emisión de raíces secundarias.
Mg	$\text{Mg}^{++}$	Clorosis de las hojas más antiguas, al comienzo intervenal, después toda la hoja. Bordes de la hoja ondulados. Coloración púrpura en nervaduras principales y en el envés de la hoja

Fuente: Adaptado de Palomino y Restrepo (1991)

**Tabla 4. Tipos de fertilizantes frecuentemente utilizados por los productores de granadilla en diferentes regiones del país**

Región	Fuentes de N	Fuentes de P	Fuentes de K	Fuentes de Ca y Mg	Fuentes de micro-nutrientes
Antioquia	17-6-18-2 Gallinaza	17-6-18-2	17-6-18-2	Dolomita	Agrimins Quelatos
Nariño	Gallinaza	13-26-6 10-30-10	10-30-10	Dolomita	Agrimins Nutrimins
Huila	Gallinaza Urea	Calfos 17-6-18-2	Cloruros	Fosforita Huila	Quelatos Agrimins
Santander	Gallinaza	10-30-10	10-30-10	Cal agrícola Dolomita	Agrimins
Cundina-marca	13-26-6 10-30-10	SFT 10-30-10	Cloruros Sulfatos	Dolomita	Nutrimins Agrimins
Valle	Gallinaza	10-30-10	Nitrato de K	Cal agrícola Dolomita	Agrimins

La denominada agricultura ecológica, que busca reducir el uso de pesticidas y fertilizantes convencionales, ha contribuido al desarrollo de biofertilizantes y biopreparados que constituyen alternativas con potencial económico y ambiental (Tabla 5).

**Tabla 5. Biofertilizantes y biopreparados de uso potencial para la granadilla**

Biofertilizante o biopreparado	Composición	Uso posible
Caldo super cuatro	Estiércol, cal, melaza o miel, sulfatos de Cu, Mg y Zn, ácido bórico, harina de huesos, leche o suero, hígado, harina de leguminosas	Biofertilizante rico en formas asimilables de micronutrientes, para uso en diferentes productos hortícolas
Caldo sulfocalcico	Azufre y cal viva	Neutralizador de niveles de acidez; rico en Ca y S
Humus de lombriz	Deyecciones de lombriz; rico en N amoniacal: 0,03%, N total: 7,3%	Disminuye problemas de asimilación de fertilizantes
Bokashi	Gallinaza, cascarilla de arroz, pulpa de café descompuesta, agua	Biofertilizante rico en fuentes nitrogenadas, útil para fases iniciales del cultivo
Agroplus	Bacterias, hongos, levaduras y actinomicetos	Estimulador del crecimiento vegetal

Fuente: Adaptado de Bonilla (2002)

## **Bibliografía**

- Bacca H. El cultivo de la granadilla *Passiflora ligularis*. Cúcuta, Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), 1987. 33p.
- Bernal J. El cultivo de la granadilla *Passiflora ligularis*. En: Memorias I Simposio Internacional de Pasifloras, Palmira, 1990; 153-163.
- Bonilla PC. La cadena productiva del tomate de mesa ecológico y análisis sobre el aporte de la Universidad Nacional de Colombia. Seminario de Pasantía, Bogotá, Facultad de Agronomía, Universidad Nacional. 2002. 25p.
- Garcés OJ, Saldarriaga GR. El cultivo de la Granadilla, Urrao, Cooperativa de Productores de Urrao, Gráficas Ltda, (s.f.). 32p.
- Giardini L, Pimpini F, Borin M, Guianquinto G. Effects of poultry manure and mineral fertilizers on the yield of crops. J. Agric. Sci. 1992; 118:207-213.
- Legaz F, Serna MD, Ferrer V, Cebolla E. Análisis de hojas, suelos y aguas para el diagnóstico nutricional de plantaciones cítricas. Procedimientos de toma de muestras. Consejería de agricultura, pesca y alimentación, Fortuny, 1995. 27p.
- Maraikar S, Amarasiri L. Effect of cattle and poultry dung addition on available P and exchangeable K of a red-yellow podzolic soil. Tropical agriculturalist 1989; 144:51-59.
- Palomino LM, Restrepo HF. Síntomas de deficiencias nutricionales en el cultivo de la granadilla *Passiflora ligularis* Juss. Tesis, Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia, Medellín, 1991. 80p.
- Rivero C, Carracedo C. Efecto del uso de gallinaza sobre algunos parámetros de fertilidad química de dos suelos de pH contrastante. Rev. Fac. Agron. Maracay 1999; 25:83-93.
- Secretaría de Agricultura de Antioquia. Etapas para el establecimiento y manejo del cultivo de granadilla (*Passiflora ligularis*) a nivel de la parcela para la transferencia de tecnología en el municipio de Urrao (Antioquia). En: Bedoya A (comp.). I Seminario Nacional de la granadilla, Urrao. Secretaria de Agricultura de Antioquia, 1986; 14-39.

## CAPITULO VIII

### ENFERMEDADES DEL CULTIVO DE LA GRANADILLA

Desde cuando se comprobó la naturaleza parasitaria de las enfermedades en plantas y se estableció la fitopatología como ciencia, han existido muchas definiciones y conceptos sobre las enfermedades en plantas. Durante el período denominado etiológico, se le dió mayor importancia al agente causal; la enfermedad fue confundida con el propio patógeno y la planta fue considerada como una entidad pasiva. Posteriormente se demostraría que los factores del medio modificaban completamente la manifestación de la enfermedad; se dió inicio así al período ecológico, durante el cual se consideró que la enfermedad era resultante de una interacción entre la planta, el agente causal y el medio. El concepto de enfermedad llevó a muchos fitopatólogos a limitar el concepto de enfermedad sólo para aquellas que representan importancia económica. Stakman y Harrar (1957), citados por Galli *et al.* (1978), definieron la enfermedad como un "desorden funcional o una anomalía constitucional que es perjudicial para la planta o alguna de sus partes o productos, reduciendo su valor económico".

La enfermedad es un proceso dinámico en el cual un hospedero y un patógeno, en íntima relación con el medio, se influyen mutuamente, de lo que resultan modificaciones morfológicas y fisiológicas (Galli *et al.*, 1978). Este concepto excluye las llamadas enfermedades de causas abióticas, para lo cual es más aconsejable emplear el término 'daño'.

#### 1. Enfermedades causadas por hongos

##### 1.1 Damping-off ó sancocho: *Pythium* sp. y *Rhizoctonia* sp.

El damping-off es ocasionado por un complejo de hongos habitantes naturales del suelo *Pythium* sp. y *Rhizoctonia* sp. (Tamayo *et al.*, 1999).

La enfermedad ha sido diagnosticada con mayor frecuencia en semilleros que en almácigos de granadilla. Se puede presentar en semillas (preemergencia), ocasionando la pudrición de las mismas y reduciendo la germinación. En plántulas (postemergencia), el damping-off ocasiona retraso en el crecimiento y muerte repentina (Tamayo y Morales, 1999).

La afección se localiza en el cuello de las plántulas, produciendo necrosis y estrangulamiento del tallo (Tamayo *et al.*, 1999).

Estos hongos son habitantes naturales del suelo, por lo cual su control debe ser preventivo, mediante el tratamiento químico o físico del suelo. Cuando la enfermedad se presenta en semilleros, después de la emergencia, se recomienda eliminar las plántulas afectadas y la aplicación de Previcur N (Propamocarb) en dosis de 1 cc/l ó Derosal (Carbendazim) en dosis de 0,5 cc/l, dirigido a las calles, entre los surcos de las plántulas (Tamayo y Morales, 1999).

### **1.2 Secadera, pudrición seca de la raíz, pudrición del cuello: *Nectria haematococca* Berk**

El agente causal de la enfermedad es *Nectria haematococca* Berk & Br, especie fungosa perteneciente a la clase Ascomycetes (Londoño *et al.*, 1989), cuyo estado anamorfo es *Fusarium solani* (Mart) Sacc, perteneciente a la clase Deuteromycetes.

La 'secadera' de la granadilla es la enfermedad más importante del cultivo en Colombia, debido al tipo de daño causado y puede llegar a ser endémica en una región si no se toman medidas preventivas (Bernal, 1999). En 1996, la 'secadera' había devastado 400 ha de granadilla en la zona de Urrao (Antioquia) y 200 más se encontraban en proceso de eliminación (Tamayo y Varón, 1996).

La infección se presenta en plantas en diferentes estados de desarrollo, siendo igualmente severa en plantas viejas y jóvenes (Tamayo y Varón, 1996). Los primeros síntomas se presentan en plántulas de 20 a 30 días después de emergidas: la plántula detiene su desarrollo y se desprenden las hojas más viejas. En el sitio de inserción de la hoja desprendida se observa una necrosis de color marrón que con el tiempo crece y avanza de manera ascendente, cubriendo parcialmente el tallo. Las hojas afectadas presentan una quemazón sistémica de color café claro, que se extiende a lo largo de las nervaduras causándole la muerte. Cuando la necrosis cubre todo el tallo ocasiona clorosis, marchitez de hojas y muerte generalizada de la plántula (Tamayo, 1999).

En plantas adultas, la enfermedad se localiza principalmente en el cuello de la raíz, afecta la corteza, taponan los haces vasculares e impide el paso de la savia; luego se extiende a las raíces y ocasiona una fuerte marchitez de las hojas, un arrugamiento de frutos y, finalmente, la muerte de la planta (Bernal, 1990). En estados avanzados se aprecian los cuerpos fructíferos del hongo como puntos diminutos de color rojo intenso, los cuales al ser desprendidos por la lluvia, infectan otras plantas (Berrío y Viví, 1997).

El hongo es un habitante natural del suelo y su desarrollo se ve favorecido por la alta humedad presente en la zona adyacente a la base del tallo, por tierras mal drenadas (suelos arcillosos) y por la presencia de heridas en la base del tallo o las raíces. Los nemátodos como *Meloidogyne* y *Pratylenchus* sp. predisponen la planta al ataque de la enfermedad (Berrío y Viví, 1997). La invasión se realiza en el xilema, por crecimiento del micelio y formación de microconidias que son llevadas con la savia en la translocación normal, presentando bloqueo y taponamiento de vasos y



formación de enzimas y toxinas. Una vez muere la planta, el hongo coloniza la corteza y esporula.

El hongo puede sobrevivir por mucho tiempo en el suelo y en residuos de cosecha; no obstante, para poder infectar y colonizar requiere heridas, las cuales pueden ser causadas por cuarteaduras naturales de la corteza, insectos, nemátodos o por el hombre durante las labores culturales (Tamayo y Varón, 1996).

Las principales fuentes de inóculo y medios de dispersión son el suelo infectado y plántulas de vivero enfermas llevadas al campo; igualmente, el hombre, a través de herramientas, botas y riego, contribuye a la diseminación del patógeno (Tamayo y Varón, 1996).

Al ser el hongo de la secadera un habitante natural del suelo, su control debe ser preventivo mediante el tratamiento químico o físico del suelo que va a ser usado en la preparación de semilleros y almácigos (Cardona y Bernal, 1993). Si se detectan los síntomas en alguna de las plántulas, éstas deben ser eliminadas y retiradas inmediatamente del sitio. Es frecuente que las plántulas tarden en manifestar los primeros síntomas de la enfermedad, pasando desapercibidos y favoreciendo que se lleven al campo plantas aparentemente sanas (Tamayo y Morales, 1999).

Cuando la secadera ataca las plantas adultas se recomienda eliminarlas, tratar el hoyo con un fungicida y encalar, tener cuidado con los encharcamientos y controlar el agua de escorrentía.

Martínez y Urrego (1995) encontraron que el hongo *Trichoderma* sp. (nativo) es eficiente para prevenir la enfermedad, ya que tiene un efecto sinérgico o de compatibilidad con los antagonistas presentes en un suelo solarizado. Esta práctica cultural, combinada con la aplicación de *Trichoderma* sp., es una estrategia adecuada para combatir la enfermedad en las etapas de semillero y almacigo.

Los resultados obtenidos bajo condiciones de almacigo muestran que con el fungicida Captan se obtiene el mayor porcentaje de control de la secadera (58,9%), seguido por sulfato de cobre (29,7%), Metiltiofanato (18,3%) y Procloraz (15,5%) (Acosta y Arcila, 1993).

### **1.3 Roña de los frutos: *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. Melanconiales**

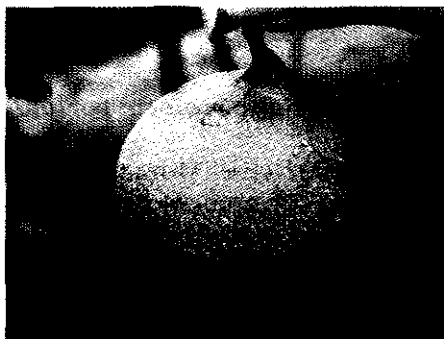
La enfermedad se registró en 1991 en el Municipio de Versalles (Valle del Cauca) y posteriormente, en Roldanillo. Los análisis de laboratorio mostraron que los tallos colocados en cámara húmeda, se recubrieron de *Cladosporium* sp. a los 3 días. Las muestras mantenidas en nevera (4 a 10 °C) presentaron esporodoquios de color rosado pertenecientes a *Fusarium* y fructificaciones similares a *Colletotrichum* (Bravo et al., 1993). La enfermedad se reconoció como antracnosis, asociada al hongo *Colletotrichum gloeosporioides* y su estado telemórfico. La enfermedad observada en Versalles es similar a la registrada en Urrao (Antioquia) por Saldarriaga (1989), sólo que los agricultores de Urrao la denominan 'roña' (Fotos 1 y 2).

Las colonias del hongo en medios de cultivo toman una coloración salmón, con numerosos acérvulos amorfos, de tamaño variable y de color negro ó castaño oscuro, distribuidos en forma de círculo, aunque algunos poseen en su interior setas muy largas de color castaño oscuro. El micelio es raso, de color blanco denso y se va tornando oscuro a medida que la cepa envejece. Los conidioforos son simples, elongados y hialinos, con conidias hialinas, elípticas, uninucleadas y con inclusiones granulares (Saldarriaga, 1989).

En los frutos, las lesiones son algo hundidas, secas, de color café claro, redondeadas, de tamaño variable (entre 1-2 mm) y con acérvulos subepidermales (semejantes a puntos negros) que sobresalen sobre las lesiones. Estas se presentan en grupos o aisladas y, frecuentemente, se observan siguiendo el movimiento del agua lluvia sobre el fruto. Según Bravo *et al.* (1993), las condiciones climáticas favorables para el desarrollo de la enfermedad son las presentes en zonas de alta humedad relativa, alta precipitación y excesivo sombreamiento en el cultivo, que corresponden a zonas de bosque muy húmedo premontano o bosque muy húmedo subtropical, en las cuales se favorece la acumulación de agua sobre los órganos de la planta.



**Foto 1. Estado avanzado de *Colletotrichum sp.* en tallo**



**Foto 2. *Colletotrichum sp.* en fruto**

Resultados de laboratorio indican que los fungicidas más eficientes son: Manzate, Difolatan, Dithane m-45, Kocide 101, Sportak y Orthocide, causando inhibición total en la esporulación y permitiendo sólo 26% de crecimiento micelial (Madrid, 1989). Los fungicidas del grupo de los Benzimidazoles (Benlate, Topsín y Mertec) fueron los productos que en menor porcentaje inhibieron el crecimiento micelial del hongo, en rangos comprendidos entre 41 y 55 %. Este hecho pudo deberse a la resistencia inducida por los benzimidazoles a los hongos fitopatógenos.

#### **1.4 Mancha ojo de pollo, Quemazón: *Phomopsis* sp. (Diaporthales: Diaporthaceae)**

Castrillón (1992) encontró la mancha 'ojo de pollo' asociada con diferentes hongos que atacan estructuras florales del cultivo. Es considerado un patógeno débil con necesidad de condiciones ambientales muy específicas para infectar, pues para la diseminación del inóculo requiere alta humedad y viento fuerte.

*Phomopsis* sp. presenta dos tipos de conidios, ambos sin septas y producidos en conidióforos simples, conidios ovales a fusiformes y filiformes, curvos, denominados estilosporos, con picnidio oscuro, ostiolado, inmerso y globoso (Galli *et al.*, 1980).

Tamayo y Morales (1999) afirman que es una de las enfermedades más limitantes y de mayor prevalencia en semilleros y almácigos de la granadilla. Según Castrillón (1992), la mancha 'ojo de pollo' tiene su mayor incidencia en los órganos tiernos de la planta, desde hojas, tallos, brácteas y botones florales, hasta frutos en formación. Las brácteas presentan una o dos lesiones hundidas, de apariencia húmeda, forma redondeada y color pardo. En el fruto pequeño las lesiones son similares; en el fruto ya formado se genera una reacción hipersensitiva que da lugar a la formación de una roseta o quiste de consistencia coriácea y de color café oscuro, donde no se observan los signos de la enfermedad. Berrío y Viví (1997) indican que el tallo principal es afectado únicamente en la etapa de almácigo o siembra, durante los primeros cuatro meses de la plantación. Luego de la lesión se ocasiona un rompimiento del tejido y trozamiento de la planta.

En las hojas el hongo produce manchas circulares (anillos concéntricos) de color castaño, un centro café claro y un amplio halo amarillo; en el centro de la lesión se destacan puntos negros (Foto 3). En estado avanzado se cae el centro del tejido afectado. El 'ojo de pollo' causa clorosis generalizada de plántulas y caída prematura de hojas, si no se toman medidas oportunas de control (Tamayo y Morales, 1999).

El hongo se presenta con mayor intensidad en Urrao (Antioquia) a una altura de 1.800 a 2.000 msnm, especialmente en las épocas de invierno, lo cual aumenta notablemente la caída de botones florales y frutos recién formados (Berrío y Viví, 1997). Los semilleros y almácigos también se ven afectados en zonas húmedas o en el interior de las plantaciones de granadilla (Tamayo y Morales, 1999).



**Foto 3. *Phomopsis* sp. en hoja**

Es conveniente realizar podas y deshojes para mejorar la aireación y penetración de la luz (Garcés y Saldarriaga, s.f.). En cultivos afectados, se recomienda la poda de las estructuras afectadas, la aplicación de pastas cicatrizantes a base de sulfato de cobre (pasta bordelesa) y retiro y quema del material vegetal.

Para el control químico, Berrío y Viví (1997) recomiendan aplicar en épocas lluviosas, cada 20 días, Benomyl y Mancozeb en rotación con Daconil o Clorotalonil y Benomyl, en dosis comerciales.

### **1.5 Mildes polvosos y blancos en granadilla: *Oidium* sp. y *Ovulariopsis* sp. (Moniliales)**

Tamayo (1999) constató la presencia de los llamados mildes polvosos *Oidium* sp. Link y los mildes blancos *Ovulariopsis* sp. Patouillard & Harriod, hallazgo que le permitió establecer, por primera vez, sus principales diferencias. Las hojas afectadas por mildew polvoso evidencian la presencia de lesiones difusas individuales de forma circular y color blanco en el haz; son de tamaño variable y cuando coalescen cubren gran parte de la lámina foliar, cubriéndose posteriormente de una masa blanquecina constituida por las estructuras somáticas y reproductivas del agente causal. También se presentan en tallos y fruto; estos últimos se cubren de lesiones individuales, blanquecinas y estrelladas que posteriormente se necrosan. Los mildes polvosos tienen micelio externo blanco; conidióforos erectos, levantados, simples; esporos unicelulares, cilíndricos, hialinos, catenulados formados basipetalmente (Tamayo y Pardo, 2000).

Las lesiones de mildes blancos son individuales, de forma circular, color blanco y apariencia afelpada, pueden coalescer cubriendo gran parte de la hoja, lo que origina lesiones cloróticas difusas en el haz. El avance de la enfermedad se caracteriza por un oscurecimiento de las lesiones, que cambian a color café claro y, después, a oscuro. Los mildes blancos tienen micelio hemiendofítico, de densidad variable, hipófilo, hialino; conidióforos superficiales, en ángulo recto, casi siempre sin ramificaciones, con pared gruesa, esporos unicelulares, predominantemente solitarios.

Las condiciones favorables para el desarrollo de estos hongos se relacionan con alta humedad relativa y, en ocasiones, con períodos secos prolongados.

Las plantas tratadas con Benlate y Topsin presentaron grado 1,0 y 1,5 de severidad por mildew blanco, respectivamente, mientras el testigo no tratado se mantuvo en el grado 3 de severidad (Tamayo y Giraldo, 2001). Los autores no recomiendan la aspersión continuada de éstos productos debido al surgimiento de problemas de resistencia del hongo.

#### **1.6 Moho gris de los botones florales y de las flores, moho café de las flores y los frutos: *Botrytis cinerea* Pers ex Fr. *Moniliales***

La enfermedad fue registrada afectando botones y flores y causando pérdidas cercanas al 70% de la producción (Buriticá, 1999). El llamado 'moho gris' de los botones florales, también afecta frutos y es causado por el hongo *Botrytis cinerea* Pers ex Fr. (Ocampo *et al.*, 1993; Buriticá, 1999; Merchán *et al.*, 2000). Según Tamayo y Bernal (2001), la enfermedad en los frutos debería llamarse 'Moho café', por su sintomatología.

*Botrytis cinerea* produce gran cantidad de micelio y varios conidióforos largos y ramificados, cuyas células apicales redondeadas producen racimos de conidios ovoides, unicelulares (que se asemejan a un racimo de uvas), incoloros o de color gris o café. El hongo libera fácilmente sus conidios cuando el clima es húmedo; luego, estos son diseminados por el viento. *Botrytis* permanece en el suelo en forma de esclerocios o de micelios sobre restos de plantas en descomposición.

La incidencia del patógeno en campo varía entre 3 y 10% en diferentes regiones. La enfermedad se presenta en los cultivos al inicio de producción, entre 7 y 8 meses edad. Las infecciones iniciales provienen de los botones florales, sitio en el cual la enfermedad es muy severa y donde un inadecuado control ocasiona pérdidas de estructuras florales superiores a 50%. Cuando la enfermedad se presenta en los botones florales y en los frutos, se observa un moho de color café claro que afecta los pistilos en la flor ya fecundada. En los frutos recién formados, el moho afecta el pedúnculo y la base del fruto (Tamayo y Bernal, 2001); en condiciones de alta humedad relativa, cubre totalmente el fruto. El hongo penetra a través de heridas (cicatrices florales, picaduras de insecto y cualquier daño físico). El desarrollo del hongo se favorece en condiciones de humedad relativa superior a 95%, temperaturas entre 20-25°C, abundante luz y exceso de nitrógeno; se desarrolla rápidamente en órganos senescentes o muertos (Tamayo y Bernal, 2001).

Arismendi y Pineda (1991) encontraron que eliminar la corona floral, entre el 8° y 12° día de haber sido fecundada, favorece el incremento en el porcentaje de granadilla tipo exportación, al controlar los hongos *Botrytis* y *Cladosporium*.

Para el control biológico en productos hortofrutícola se han descrito diversos hongos: *Trichoderma* spp., *Coniothyrium* spp., *Gliocladium* sp., *Mucor* spp., *Penicillium* spp., *Verticillium* spp. También se han evaluado algunas bacterias y nemátodos, como antagonistas de *Botrytis cinerea*.

### **1.7 Moho negro de los botones florales: *Rhizopus stolonifer* (Ehrenb.:Fr) Lind. Mucorales**

El hongo ataca los pedúnculos y las flores desde su formación; en los pedúnculos que sostienen los botones florales ocasiona una lesión color café que avanza por la corona produciendo la caída del botón y en las flores recién abiertas se puede observar micelio color negro. En condiciones de alta humedad relativa, el hongo puede infectar todas las estructuras florales produciendo, finalmente, su caída. En estados de alta incidencia, los daños se extienden a frutos pequeños y frutos en llenado.

La enfermedad es favorecida por condiciones de lluvias continuas y temperaturas bajas. Cultivos sembrados a distancias muy cortas y con excesivo follaje favorecen el ataque del patógeno, que puede llegar a causar pérdidas totales, debido a que tumba los botones florales. La enfermedad también se ve favorecida por la presencia de moscas que atacan las flores, dado que las heridas son sitio de entrada para el patógeno.

La regulación de la humedad relativa, con prácticas como distancias de siembra adecuadas y deshojes periódicos que permitan la aireación del cultivo, es la más importante medida de control, al igual que para *Botrytis*. Como la enfermedad se asocia a la presencia de moscas de los botones florales (insectos que favorecen su diseminación), es necesario controlarlas. Para el control de la enfermedad también pueden utilizarse los fungicidas Carbendazim (Derosal, Bavistín, Curacarb) en dosis de 1.0 cc/l, Benomyl (Benlate) en dosis de 0,5 g/l, y Clorotalonil (Control 500) 2,5 cc/l, aplicados en rotación (Tamayo y Bernal, 2001).

### **1.8 Mancha mohosa del fruto (Moho verde): *Cladosporium herbarum* (pers.:Fr.) Link. Moniliales**

Es una enfermedad de poca importancia económica en los cultivos de granadilla en Colombia (Castaño, 1978; Ocampo *et al.*, 1993). Se ha encontrado en cultivos de granadilla ubicados en los Municipios de Urrao, Abriaquí, San Pedro de los Milagros y San Vicente de Antioquia.

El hongo presenta inicialmente un micelio hialino que después se torna de verde oliva a negro, con conidióforos ramificados y conidios terminales con una o dos células. Las temperaturas entre 13 y 20 °C favorecen el desarrollo de la enfermedad. Este hongo sobrevive principalmente en residuos de cultivo; los conidios son diseminados por el viento, insectos y herramientas de trabajo. El hongo crece sobre la superficie del pedúnculo del fruto y avanza hacia la parte central cubriéndolo parcialmente, con una coloración verdosa que corresponde a su esporulación.

La enfermedad es favorecida por las condiciones de lluvias continuas y temperaturas bajas. La incidencia del hongo se aumenta con la presencia de moscas de las frutas que atacan flores, ya que las larvas causan heridas que favorecen la infección por el hongo (Ocampo *et al.*, 1993).

Para facilitar el manejo de la enfermedad, se recomienda deshojar y retirar del cultivo hojas viejas, estructuras florales secas y frutos caídos. Para el control químico se recomiendan aspersiones periódicas con fungicidas cúpricos y azufrados, que reducen su incidencia. Además, se deben realizar labores, como distancias de siembra que permitan la aireación del cultivo y establecimiento de las plantaciones lejos de árboles o bosques que puedan ocasionar demasiado sombrío.

## **2. Enfermedades causadas por nemátodos. Nemátodos del nudo: *Meloidogyne incognita***

Según Tamayo (2001), el agente causal de las nudosidades de las raíces en los cultivos de la granadilla en los departamentos de Antioquia, Quindío y Valle del Cauca es *Meloidogyne incognita*, perteneciente a la clase Secernentea; orden *Tylenchida*. Salazar y Toro (1993), citados por Tamayo (2001), describen la presencia de *Meloidogyne javanica* (Treub) en los departamentos de Valle del Cauca y Caldas.

El nemátodo predispone las plantas a infecciones por *Fusarium*, *Alternaria*, *Phytophthora*, *Verticillium*, *Rhizoctonia*, *Pseudomonas*, *Agrobacterium* y otras. Este nemátodo se ubica en temperaturas que van de 0 a 40°C en el suelo. En América, se encuentra distribuido desde los 30° de latitud norte y los 35° de latitud sur y se va haciendo más común a medida que se aproxima al Ecuador (Berrío y Viví, 1997).

La raíz puede ser afectada en cualquier estado de desarrollo, incluso en las etapas de semillero y almácigo. En almácigos, las plantas sufren retrasos y los daños sólo se detectan al momento del transplante al sitio definitivo (Tamayo y Morales, 1999). El nemátodo ataca la raíz y produce engrosamiento y agallas en la parte afectada, lo que impide la absorción de agua y nutrientes (Berrío y Viví, 1997).

Las larvas penetran la raíz y con sus estiletes perforan las paredes de las células e inyectan secreciones de sus glándulas esofágicas. Estas secreciones causan un agrandamiento en el cilindro vascular. Las hembras están completa o parcialmente incrustadas en la raíz del hospedero.

El control de *Meloidogyne* sp. debe ser preventivo, en las etapas de semillero y almácigo. Se debe desinfectar el suelo mediante el método de solarización húmeda o mediante el tratamiento químico con Basamid (Dazomet) en dosis de 40 a 60 g/m<sup>2</sup> (Tamayo y Morales, 1999). La rotación de cultivos es otra práctica que puede contribuir al manejo de la enfermedad, aunque se debe evitar rotar con plantas de las familias *Solanaceae*, *Rubiaceae*, y *Musaceae* (Berrío y Viví, 1997).

La aplicación al suelo de algunos aislamientos de los hongos antagonicos como: *Verticillium clamidosporium*, *Phaeoilmvces lilacinus*, *Metarhizium anisoplae* y *Beauveria bassiana*, ha logrado reducir las poblaciones de nemátodos del género *Meloidogyne* spp. (Tamayo *et al.*, 1999).

Para el control de *Meloidogyne* se han encontrado nemátodos predadores, tales como *Mononchus*, *Mononchoides* y *Anatonchus* (Berrío y Viví, 1997). Para el control de nemátodos en Urrao, se utiliza Furadan 3G (Carbofuran) al momento de la siembra en dosis de 60 g/planta y luego, la misma dosis, cada 6 meses durante el primer año; la dosis se incrementa a 100 g/planta cada 6 meses, a partir del segundo año (Bernal, 1990).

La aplicación de materia orgánica contribuye a su control, pues reproduce nemátodos saprófitos (Berrío y Viví, 1997). Castro (2001) recomienda para su control el uso de hidrolato de higuera, con aplicaciones en el semillero, el almácigo y la preparación del hoyo.

### **3. Enfermedades causadas por virus. Virus de la Hoja Morada, Anillado de la fruta: Virus Alargado y flexuoso (SMV)**

Morales *et al.* (2001) caracterizaron en maracuyá, mediante pruebas serológicas, un virus del género *Potyvirus*; el cual, al ser comparada la secuencia genética con la base de datos del Banco Mundial de Genes, se constató que era una variante del virus del mosaico de la soya (SMV). El virus, igualmente, causa la enfermedad denominada 'hoja o mancha morada' en el cultivo de la granadilla (Foto 4); esta información la confirman Tamayo *et al.* (2000) y Morales *et al.* (2001).

La virosis es una de las enfermedades de mayor incidencia e importancia en cultivos de granadilla ya que ha reducido el área cultivada en Colombia (Chávez *et al.*, 1999). El virus infecta 28 géneros de los cuales 23 son *Papilionaceas*, lo cual indica su amplia distribución (Berrío y Viví 1997). Bernal y Tamayo (1999) reportan que en el Valle del Cauca el virus de la hoja disminuye hasta 10% los rendimientos y 30 a 50% la cantidad de fruta de primera calidad y exportación, respectivamente (Foto 5).

Tamayo y Morales (1999) describen que la virosis aparece en las hojas con lesiones estrelladas; a medida que crecen, se extienden a lo largo de las nervaduras y venas de las hojas, llegando a cubrir hasta formar grandes manchas moradas, púrpuras o rojizas, muy similares a los daños ocasionados por escaldadura o golpe de sol. En las hojas se observa clorosis, epinastia y nervaduras pigmentadas. Tamayo y Morales (1999) indican que la hoja presenta tonalidades de color morado a lo largo de las venas y nervaduras; en el haz, se observa un mosaico suave y un moteado clorótico; mientras que por el envés, se advierten lesiones entre rojizas y púrpuras.





**Foto 4. Síntomas de virus en hoja**



**Foto 5. Síntoma de virus en fruto**

Castro (2001) describe la enfermedad en el fruto como círculos anillados de coloración verdosa, que no afecta el contenido de sólidos solubles, pero sí la presentación del fruto. Los insectos *Aphis gossypii* y *Toxoptera citricida* de la familia *Papilionaceas* son vectores de la enfermedad (Chávez *et al.*, 1999), lo mismo que *Coleopteros* y *Chrisomelidae* (Morales *et al.*, 2001).

Chávez *et al.* (1999) encontraron que la transmisión mecánica es una de las más importantes, causándola principalmente herramientas como tijeras podadoras y machetes. La transmisión de la virosis por semilla no ocurre en la familia *passiflora*.

Aún no se han encontrado productos químicos para el control de las enfermedades virales. El control de este tipo de enfermedad debe ser de tipo preventivo, utilizando material vegetal libre de virus. Una de las prácticas más importantes y sencillas es desinfectar las herramientas con hipoclorito de sodio. Se deben controlar vectores y mantener sólo arvenses nobles. En caso de encontrar una planta con los síntomas se debe eliminar inmediatamente (Tamayo y Morales, 1999).

### **Bibliografía**

- Acosta AD, Arcila CA. Evaluación de fungicidas para el manejo de la secadera (*Nectria haematococca* Berk y Br) de la granadilla (*Passiflora ligularis* Juss) en el municipio de Urrao (Antioquia). Tesis, Universidad Nacional de Colombia, Medellín, 1993.
- Arismendi N, Pineda DA. Eliminación de la corona floral en granadilla (*Passiflora ligularis* Juss) y su incidencia en la calidad del fruto. Tesis, Universidad Nacional de Colombia, Medellín, 1991.
- Bernal J. El cultivo de la granadilla *Passiflora ligularis*. En: Memorias I Simposio Internacional de Pasifloras, Palmira, 1990; 153-163.
- Bernal JA. Plagas y enfermedades de la granadilla (*Passiflora ligularis*). Revista ICA. División de sanidad vegetal 1999; 29-36.
- Bernal JA, Tamayo PJ. Informe de visita a municipios productores de granadilla del Departamento de Caldas, Rionegro, CORPOICA Regional 4, 1999. 20p.
- Berrio AM, Viví JI. Monografía sobre aspectos de precosecha, postcosecha y mercadeo del cultivo de la granadilla en el departamento del Quindío, 1997; 58-102.
- Bravo N, Bejarano C, Pineda B. Antracnosis de la granadilla en el Valle del Cauca. Revista ASCOLFI Informa 1993; 19(2): 10-11
- Buritica P. Directorio de patógenos y enfermedades de las plagas de importancia económica en Colombia. Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín. Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), Santa Fe de Bogotá, 1999. 329p.
- Cardona W, Bernal JA. Manejo del semillero y el almácigo en el cultivo de la granadilla. Boletín técnico, Instituto Colombiano Agropecuario - Secretaría de Agricultura, 1993. 19p.
- Castañón JJ. Trayectoria de la Fitopatología en Colombia (1571\*1974). Letras, Medellín, 1978. 164p.

- Castrillón GJ. Etiología de la enfermedad llamada Ojo de pollo en la granadilla (*Passiflora ligularis*) Juss a nivel de invernadero. Tesis, Universidad Nacional de Colombia, Medellín, 1992.
- Castro LE. Guía básica para el establecimiento y mantenimiento del cultivo de la granadilla (*Passiflora ligularis*), Bogotá, ASOHOFRUCOL. Fondo Nacional de Fomento Hortifrutícola, 2001. 75p
- Chávez LB, Varón F, Morales F, Castaño M, Galvez G. Reconocimiento, transmisión y hospederos de patógenos virales en Maracuyá (*Passiflora edulis* Sims) en Colombia. Fitopatología Colombiana 1999; 23(1):24-31.
- Galli F, Tokeshi H, Campos TP, Balmer E, Kimati H, *et al.* Manual de fitopatología. Vol 1. Ave Maria Ltda, Sao Paulo, 1978. 383p.
- Galli F, Tokeshi H, Campos TP, Balmer E, Kimati H, *et al.* Manual de fitopatología. Doenças das plantas cultivadas, Vol 2, Agronômica CERES Ltda, 1980. 587p.
- Garcés OJ, Saldarriaga GR. El cultivo de la Granadilla, Urrao, Cooperativa de Productores de Urrao, Gráficas Ltda, (s.f.). 32p.
- Londoño E, Uribe J, Achicanoy H, Navarro R. Etiología de la secadera de la granadilla (*Passiflora ligularis* Juss). Revista Sociedad de Ingenieros Agrónomos de Antioquia 1989; 2 (2):31-36.
- Madrid, OD. Evaluación *in-vitro* de fungicidas para el control de roña *Colletotrichum gloeosporioides* Penz, en Granadilla (*Passiflora ligularis*). Juss. Tesis, Universidad Nacional de Colombia, Medellín, 1989.
- Martínez JA, Urrego, CH. Evaluación de biocontroladores para la secadera (*Nectria haematococca* Berk y Br) en la granadilla (*Passiflora ligularis* Juss), durante las etapas de germinador y almácigo. Tesis, Universidad Nacional de Colombia, Medellín, 1995.
- Merchán VM, Roldán P, Prez B. Vigilancia fitosanitaria en frutales de clima frío moderado en el departamento de Caldas. En: Memorias III Seminario de Frutales de Clima frío moderado, Manizales, 2000; 270-277.
- Morales F, Lozano I, Muñoz C, Castaño M, Arroyave F, *et al.* Caracterización molecular de los virus que afectan el maracuyá (*Passiflora edulis* Sims) y otras passifloras en Colombia. Fitopatología Colombiana 2001; 25(2):99-102.
- Ocampo LE, Cardona W, Yépez F, Velilla JA. Manejo integrado de las plagas y enfermedades en el cultivo de la Granadilla. Secretaría de Agricultura de Antioquia - Instituto Colombiano Agropecuario ICA, Publicación técnica N° 19, 1993. 45p.
- Saldarriaga, A. Etiología de la roña de la granadilla *Passiflora ligularis* en Urrao. Tesis, Universidad Nacional de Colombia, Medellín, 1989. 86p.
- Tamayo PJ, Varón F. Manejo de problemas patológicos en los cultivos de frijol y granadilla en el Municipio de Urrao, Antioquia. Boletín de sanidad vegetal No. 14, ICA, 1996. 4p.
- Tamayo PJ. Estudio para el control de la secadera (*Nectria haematococca* Berk. & Br.) de la granadilla (*Passiflora ligularis* Juss.): Evaluación de patrones existentes y prácticas de manejo integrado, Rionegro, Informe técnico, 1999. 50p.
- Tamayo PJ, Giraldo B, Morales JG. Enfermedades en semilleros y almácigos de granadilla. Rev. Fac. Nal. Agr. 1999; 52(2):773-779.
- Tamayo PM, Morales JG. Manejo agronómico y fitosanitario de semilleros y almácigos de granadilla, Rionegro, CORPOICA Regional 4, 1999. 28p.

Rivera B., Miranda D., Avila L., Nieto A.

- Tamayo PJ, Castaño M, Arroyave J, Morales F. La hoja morada de la granadilla en Colombia. Revista ASCOLFI Informa, 2000; 26(2):15-16.
- Tamayo PJ, Pardo CV. Primeros registros y observaciones sobre Mildeos polvosos y blancos en granadilla (*Passiflora ligularis*), Curuba (*Passiflora mollissima*) y otras passifloras en Colombia. Revista ASCOLFI Informa 2000; 26(5):40-42.
- Tamayo PJ. *Meloidogyne incognita* en granadilla. Revista ASCOLFI informa 2001; 27(3):18-19.
- Tamayo PJ, Bernal JA. El mal de hilachas y los mohos de la granadilla (*Passiflora ligularis*). Revista ASCOLFI Informa 2001; 27(5):33-35.
- Tamayo, PJ, Giraldo, JB. Control químico del mildeo blanco *Ovulariopsis* sp. de la Granadilla y la Curuba. Hojas de sanidad vegetal No. 22 2001; 13-14.