

Manejo fitosanitario del cultivo de la granadilla

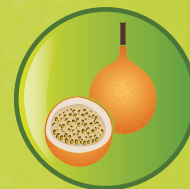
(*Passiflora ligularis*)

Medidas para la temporada invernal

Manejo fitosanitario del cultivo de la granadilla

(Passiflora ligularis)

Medidas para la temporada invernal



Juan Camilo Restrepo Salazar
Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural

Ricardo Sánchez López
Viceministro de Agricultura y Desarrollo Rural

Juan Fernando Gallego Beltrán
Director de Desarrollo Tecnológico y Protección Sanitaria

Teresita Beltrán Ospina
Gerenta General ICA

Carlos Alberto Soto Rave
Subgerente de Protección Vegetal ICA

Manuel Ernesto Rodríguez Tenjo
Jefe (E) Oficina Asesora de Comunicaciones

M.Sc. John Jairo Alarcón Restrepo – Director Técnico de Sanidad Vegetal ICA
M.Sc. Emilio Arévalo Peñaranda – Director Técnico de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria ICA
Ph.D. Ana Luisa Díaz Jiménez – Directora Técnica de Semillas ICA
M.Sc. José Roberto Galindo Álvarez – Director Técnico de Inocuidad e Insumos Agrícolas ICA
M. Sc. María Eugenia Rodríguez Acevedo – Líder Nacional de Proyectos Frutales ICA
M.Sc. María Rosmira Rivero Cruz - Consultora

Revisión técnica

Diana Paola Mora Castro
Ingeniera Agrónoma
Asistente de investigación

Julián Pacheco Martínez
Corrección de estilo

Camilo Ernesto Vásquez González
Coordinación editorial

Carolina Norato Anzola
Diseño y diagramación

John Jairo Alarcón Restrepo
Diana Paola Mora Castro
Edison Torrado-León
Antonio Forero
Eugenio Guerrero López
Gustavo Veloza
Olga Yaneth Martínez Barrera
Miguel Choconta
Fotografía

Produmedios
Impresión

Bogotá D.C. Colombia
2011
Código: 00.09.33.11





Tabla de contenidos

Introducción	5	Mancha café	18
Pérdidas por aumento del ataque de plagas y enfermedades asociadas al régimen de lluvias ocasionado por la Ola invernal	6	Mosca del ovario o mosca del botón floral	18
Buenas prácticas agrícolas (BPA)	7	Nemátodos	19
Plagas y enfermedades y su tratamiento	11	Sistema de información epidemiológica y vigilancia fitosanitaria	21
Secadera	11	Anexo	25
Ojo de pollo	14	Anexo 1. Formato de Monitoreo de Plagas y Enfermedades	25
Moho gris	16	Bibliografía	26
Antracnosis o roña del fruto	17	Contactos	28



Introducción

La creciente demanda del fruto de granadilla en los mercados nacionales e internacionales, ha generado en el país un considerable proceso de expansión del cultivo. Sin embargo, la alteración en las condiciones climáticas a causa de la ola invernal amenaza gravemente las plantaciones establecidas. El aumento y la frecuencia de las precipitaciones incrementan la humedad en el aire y suelo, favoreciendo la incidencia y severidad de algunas plagas y enfermedades que limitan el óptimo desarrollo del sistema productivo.

La granadilla es una especie nativa de América que, además de ser cultivada en Colombia y Venezuela, se cultiva en Suráfrica, Kenia, Australia (Universidad de los Andes, 1994) y en Hawaii. El cultivo de granadilla en Colombia ocupa un lugar muy importante dentro de la oferta agrícola ya que el consumo de esta fruta es alto dentro y fuera del país. De acuerdo con AGRONET, el área sembrada de granadilla en los últimos 5 años fluctúa ente 4000 y 4300 Ha, con un rendimiento promedio de 10 a 12 toneladas por Ha. La producción total nacional llega a las 50.000 toneladas, la

mayoría de las cuales surte el mercado nacional y, en menor proporción, las exportaciones, principalmente a Ecuador, Países Bajos y Alemania (Agronet, 2012).



Figura 1. Cultivo de granadilla



Pérdidas por aumento del ataque de plagas y enfermedades asociadas al régimen de lluvias ocasionado por la Ola Invernal

Las continuas lluvias han generado la explosión exponencial de plagas y enfermedades por encima del umbral de daño económico, limitando el éxito comercial de la producción. Así, por ejemplo, plagas como la «mosca del ovario» han incrementado sus poblaciones, ovipositando en botones florales y flores abiertas, devorando el ovario, el pedúnculo y los frutos cuajados. Como consecuencia, el hongo *Botrytis cinerea*, favorecido por las heridas generadas de las larvas y la alta humedad relativa, inicia fácilmente el proceso de infección, causando el moho gris en flores y frutos en formación; esta enfermedad puede reducir hasta en un 70% la producción. Además, los frutos

verdes y en maduración son susceptibles al ataque de fitopatógenos como los hongos *Colletotrichum* y *Alternaria*, los cuales causan antracnosis y otras lesiones necróticas que afectan la calidad de los frutos y su comercialización. Por otra parte, los altos contenidos de humedad en el suelo favorecen el lavado de nutrientes y la disponibilidad de oxígeno para las raíces, lo que comúnmente se manifiesta en clorosis de la planta. El control mecánico de las arvenses que proliferan en épocas lluviosas, con frecuencia, ocasiona heridas en la base de la planta que sirven de puerta de entrada para patógenos vasculares como *Fusarium*.



Buenas prácticas agrícolas (BPA)

Semilla o material de propagación

Aunque la granadilla se puede propagar por diferentes métodos sexuales (semilla) o vegetativos (estacas, injertos, cultivos *in vitro*), lo más recomendable es utilizar semillas. Para ello se deben seleccionar los frutos que hayan completado su proceso de maduración en la planta, teniendo en cuenta características tales como plantas vigorosas y productivas, frutos sanos y completamente maduros, de buen color, tamaño y peso; sumado a lo anterior, es necesario que el cultivo no haya presentado problemas fitosanitarios severos. El almácigo debe hacerse en lugar aislado de cultivos para evitar el riesgo de plagas y enfermedades; las bolsas con las plántulas no deben estar en contacto directo con el suelo sino en estructuras levantadas.

Teniendo en cuenta que el semillero es el inicio del éxito o el fracaso en la actividad agrícola, es importante obtener siempre el material vegetal en viveros certificados por el ICA, los cuales cuentan con la infraestructura y métodos de producción que garantizan la calidad genética, fisiológica, sanitaria y física de las variedades ofrecidas en el mercado; preferiblemente, los viveros deben estar ubicados en una zona con condiciones agroclimáticas similares a donde será establecido el cultivo. Además, es importante contar con asistencia técnica permanente durante el establecimiento y desarrollo del cultivo.

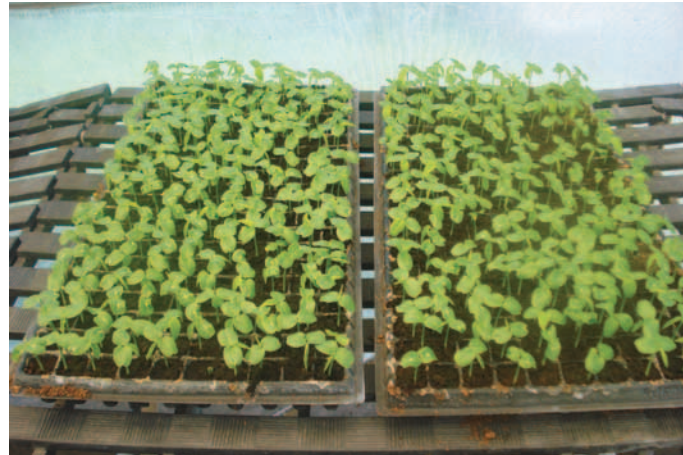


Figura 2 Material de siembra sano y libre de enfermedades

Siembra

Antes de la siembra es necesario evaluar los riesgos para la producción, tales como el historial del lote y de la zona, plagas y enfermedades de cultivos anteriores, condiciones agroclimáticas y variedades aptas para la región, análisis fisicoquímico del suelo, topografía, disponibilidad de agua y vías de acceso. También se debe preparar adecuadamente el lote, ésta actividad se realiza con mínimo un mes de anticipación al trasplante, de tal manera que se puedan aplicar correctivos y brindar un óptimo establecimiento a la plantación, preferiblemente implementando técnicas de labranza mínima (SENA, 2006).



A nivel nacional es muy común encontrar las siguientes distancias de siembra en emparrado: 4x4m de donde se obtiene una densidad de 625 plantas por hectárea, a 5x5m con densidad de 400 plantas y a 6x6m para un total de 277 plantas. Castro (2001) afirma que teniendo plantas a una distancia de 5x5m se alcanzan altos rendimientos, mejor desarrollo de la planta y mayor longevidad del cultivo. Para el sistema de emparrado es necesario, además de un refuerzo con guadua, contar con postes de madera de 3m de largo, enterrados a un metro de profundidad, obteniéndose así una altura efectiva de dos metros, suficientes para el adecuado desarrollo de esta planta trepadora; también se requiere de alambre galvanizado de púa con su correspondiente templete o pie de amigo, alambre calibre 12 y 16 para armar la malla, cruzándolos a una distancia de 50cm cada uno (Carmona, 2008). La duración del emparrado está completamente ligada a la calidad en su amarrado, por lo que es importante recordar que el sistema de sostén es uno de los mayores rubros de inversión en este cultivo; sin embargo, ello garantizará la durabilidad de éste si se hace en forma adecuada.



Figura 3. Distancias de siembra adecuadas

Plan de fertilización

Bernal y Cabrera (2006) recomiendan tener en cuenta además del análisis de suelo, los siguientes criterios para establecer el plan de fertilización del cultivo:

- Requerimientos nutricionales.
- Sentido de conservación y mejoramiento del suelo.
- Relación costo-beneficio.
- Volumen de producción y calidad de la misma, corroborada mediante registros y observación del estado del cultivo.

El volumen de la producción no depende solamente de la fertilización, sino de la sincronización de todas las labores de cultivo realizadas de forma adecuada y en el tiempo oportuno (Bernal y Cabrera, 2006).

El plan de fertilización, basado en el análisis de suelo (y si es posible foliar), busca satisfacer los requerimientos nutricionales del cultivo oportunamente, en cada una de las etapas fenológicas, por lo cual la programación de las fertilizaciones se hace para cada 30 o máximo 60 días, de acuerdo con la disponibilidad de la mano de obra.

Además de la fertilización, otras labores agronómicas son necesarias para una óptima producción del cultivo, por ejemplo: poda de ramas que ya produjeron, despunte de ramas principales, deshojes para mejorar ventilación y evitar zonas de penumbras en la plantación, desflorar frutos cuajados y realizar control mecánico de malezas.



Podas

Bernal y Cabrera (2006) recomiendan que cuando la planta llega a los alambres de la parrilla, se deja que sobrepase los 12 o 13 entrenudos y se descopa en el entrenudo 8 o 9, dependiendo del número de ramas primarias que se necesiten. Las podas realizadas de la manera adecuada, con la frecuencia e intensidad requeridas, son una forma de rejuvenecer las plantas, mantener un estado sanitario excelente, inducir floración y obtener mayores producciones.

En la granadilla se hacen cuatro tipos de poda: de formación, de mantenimiento, de inducción de la floración y de renovación.



Figura 4. Podas de formación

Cosecha y poscosecha

La cosecha de la granadilla se inicia alrededor de los nueve meses después de la siembra, alcanzando la máxima producción del primer ciclo de producción, alrededor de los

doce meses. Una flor tarda entre 75 y 85 días para alcanzar el punto de cosecha. La maduración se determina por la coloración del fruto, dependiendo de las exigencias del mercado: entre el 50 y el 75% de color amarillo, momento en el cual el contenido de azúcares y la calidad interna de los frutos es aceptable. Sin embargo, se debe tener en cuenta que bajo condiciones de alta precipitación y menor temperatura, la maduración del fruto es más lenta y las condiciones finales de sabor no son las ideales, ya que la demanda de agua en esta época es menor.

La cosecha debe hacerse en horas de la mañana, evitando coleccionar frutos mojados porque su deterioro puede ser mayor. El fruto debe desprenderse de la planta con tijera cosechera, cortando a la altura del segundo nudo del pedúnculo y colocando los frutos en una canastilla forrada en papel periódico. El proceso de cosecha debe ser cuidadoso, evitando la manipulación excesiva de los frutos y las heridas que deterioren su cutícula cerosa, ya que se produce la oxidación del tejido, afectando su calidad y presentación y permitiendo la entrada de patógenos. Por lo tanto, es recomendable utilizar guantes suaves y hacer la clasificación de la fruta desde que está en la planta, colocando la cubierta de "mallalon" en los frutos que tienen calidad de exportación, antes de cosecharlos. Según la calidad y el mercado de la fruta, el empaque puede variar, utilizando cajas de cartón forradas en papel periódico o panales de cartón para producto de exportación, o canastillas de plástico para el mercado nacional.

La fruta de granadilla con calidad de exportación debe cumplir con los siguientes requisitos:



- Libre de plagas y enfermedades que demeriten la calidad interna y externa del fruto.
- Libre de humedad externa anormal, producida por el manejo inadecuado en la etapa de poscosecha.
- Exenta de cualquier olor y/o sabor extraño.
- Presentar aspecto fresco y consistencia firme.
- Estar exentas de materiales extraños como tierra, polvo, etc.
- Tener pedúnculo con un corte que se hace a la altura del segundo nudo.
- Mantener la capa de cera natural que recubre la fruta al momento de la cosecha.
- No debe presentar deformaciones, hundimientos y/o agrietamientos.
- Los frutos deben ser enteros y tener la forma esférica característica de la granadilla.

Manejo integrado de plagas y enfermedades

Para el oportuno manejo plagas y enfermedades del cultivo es necesario el monitoreo permanente de los problemas fitosanitarios, con el fin de aplicar las medidas de prevención o de manejo que corresponda, según las plagas y enfermedades, dando preferencia a los métodos físicos y biológicos.

Prevención y monitoreo

El monitoreo consiste en realizar periódicamente (semanal o quincenal) un recorrido de observación por la plantación, siguiendo un protocolo o instrucciones de monitoreo, según indicaciones del asistente técnico o el ingeniero agrónomo,

y de acuerdo a la plaga o enfermedad a monitorear. También se hace la revisión de las diferentes partes de la planta y su entorno, presencia de actividad radicular (raicillas blancas), contenido de humedad del suelo, presencia de arvenses y su nivel de desarrollo, estado sanitario del tallo, (manchas, necrosis, presencia de zarcillos que lo estrangulan), estado sanitario de ramas secundarias y terciarias (presencia o ausencia de necrosis y zarcillos), estado sanitario de hojas (manchas, necrosis, clorosis, deformaciones y heridas), estado sanitario de botones y flores (desarrollo, vigor, presencia de insectos, larvas, manchas, pudriciones), estado sanitario de frutos (desarrollo, consistencia, color, llenado, presencia de insectos, larvas, manchas, pudriciones). Posteriormente, se registrará cada eventualidad encontrada, empleando para ello el formato correspondiente, con el fin de evaluar la incidencia y severidad de las anomalías reportadas. En el Anexo 1 (página 25) se encuentra un formato sugerido para llevar a cabo dicho registro.

Plan de manejo de arvenses

Una de las consecuencias del aumento de la precipitación es el incremento en el desarrollo de las arvenses, las cuales generan pérdidas en los sistemas de producción, debido a la competencia por nutrientes, luz, agua y espacio; además, elevan los costos de producción y pueden ser hospederas de plagas y patógenos, dando como resultado la reducción del rendimiento y la disminución de la calidad de la producción. Una de las estrategias para reducir los impactos negativos de las arvenses, es mantener inicialmente el plato libre de ellas y cubrir este espacio con "mulch" (cobertura protectora del suelo). Hay muchos tipos de "mulch": compost parcialmente descompuesto, restos de cortezas, virutas de madera, paja,



conchas, hojas, cascarilla de arroz, etc., preferiblemente, material vegetal seco. Las hierbas, existentes entre las calles, deberán mantenerse controladas mecánicamente (machete o guadaña) a un nivel no superior a 20cm del suelo. Otra

alternativa es establecer un tipo de arvense noble, de bajo porte, poco agresivo, que resista el pisoteo y no compita con el cultivo; de esta manera se evita la necesidad de aplicar herbicidas en forma frecuente.

Principales plagas y enfermedades: recomendaciones de manejo en condiciones de Ola Invernal

Secadera

Agente causante: *Haematonectria haematococca*

Anamorfo: *Fusarium solani*

La secadera se considera el problema patológico más importante en el cultivo de la granadilla *Passiflora ligularis*. Es una enfermedad fungosa cuyo agente causante es el hongo *Haematonectria haematococca* Berk & Broome y su fase anamórfica es *Fusarium solani*. Este hongo puede sobrevivir por mucho tiempo en el suelo y en residuos de cosecha; generalmente requiere heridas para penetrar a la planta y colonizar sus tejidos. Estas heridas pueden ser cuarteaduras naturales de la corteza, heridas causadas por insectos, nematodos o por el hombre durante las labores culturales de desyerba y transplante. Cuando esta enfermedad ataca desde la etapa de semillero, las plántulas presentan amarillamiento, crecimiento deficiente y finalmente la muerte (Tamayo, 2001).



Figura 5. Secadera en el tallo. Lesión de color café



En plantas adultas es evidente el marchitamiento y la clorosis gradual de las hojas que se manifiesta en forma ascendente; posteriormente, esas hojas y el tallo se van secando hasta producir la muerte de la planta. Cuando esto sucede, se pueden observar puntos de color rojo o naranja en la base del tallo, los cuales corresponden a las estructuras reproductivas del hongo, éstos se dispersan con ayuda del viento, el agua o permanecen en el suelo. Asimismo, las plantas afectadas con “secadera” no se recuperan.



Figura 6. Daño por secadera en las raíces y parte basal del tallo



Figura 7. Cultivo afectado por secadera

La enfermedad es favorecida por la alta humedad relativa en la zona adyacente a la base del tallo, los encharcamientos, suelos pesados y mal drenados, el ataque de nematodos fitoparásitos, y las heridas causadas en la base de las plantas al realizar prácticas culturales. Los principales medios de diseminación del patógeno son el suelo y las plántulas de vivero contaminadas; además, las herramientas, las botas y el agua de riego pueden contribuir en la diseminación de la enfermedad en campos libres del patógeno (Tamayo, 2001).

Los nematodos más frecuentes en cultivos de granadilla son *Pratylenchus*, *Helicotylenchus*, y *Meloidogyne*, prevaleciendo por su amplia diseminación *M. incógnita* y *M. javanica* (Tamayo, 2001). Además, se ha encontrado interacción *Meloidogyne* - *Fusarium* la cual reduce el desarrollo y el crecimiento de las plantas de granadilla (Múnera, 2001).



Figura 8. Síntomas de secadera en ramas aéreas

Prevención, manejo y control

Prácticas preventivas

- Sembrar plántulas sanas provenientes de viveros registrados ante el ICA o producir las plántulas, en condiciones de óptimo manejo fitosanitario del almácigo, a partir de semilla certificada.
- Solarizar el suelo que se va a emplear para la preparación de semilleros y almácigos con plástico transparente calibre 4 durante 30 días. Para desinfectar el sustrato también puede emplearse un fumigante al suelo a base de dazomet (en dosis de 35-60g/m²).

- Incorporar periódicamente, en el suelo del almácigo y de la siembra definitiva, organismos para control biológico como *Trichoderma* spp., *Burkholderia cepacia* y *Paecilomyces* spp., de acuerdo con la recomendación de un ingeniero agrónomo.
- Incorporar periódicamente micorrizas (cepas específicas para la granadilla) al momento de la siembra, en dosis comerciales.
- Eliminar plantas afectadas en semilleros, retirándolas del sitio e incinerándolas.
- Aplicar materia orgánica compostada, con registro ICA, antes de siembra; no emplear gallinazas frescas.
- Mantener el cultivo en óptimas condiciones de nutrición, con base en el análisis de suelo y en el plan de fertilización elaborado por el asistente técnico.
- Disponer de pocetas con cal viva u otro desinfectante, para sumergir las botas o el calzado, antes de entrar a cada lote.
- Hacer drenajes adecuados para evitar el encharcamiento de los lotes que favorece la diseminación del patógeno.
- Evitar heridas a las plantas durante la ejecución de las diferentes labores culturales.
- Aplicar productos cicatrizantes (registrados ante ICA) en las heridas dejadas por las podas periódicas de los cultivos.
- Desinfestar las herramientas con yodo agrícola, hipoclorito de sodio al 2% o desinfectantes a base de amonios cuaternarios, antes, durante y después de la labor.
- Evitar el tránsito de personas por las áreas de cultivo.
- Monitoreo permanente y vigilancia fitosanitaria para detección temprana de plantas afectadas con el hongo *Haematonectria haematococca* B&B en el cultivo.



- Cuando se encuentren plantas afectadas se debe proceder de la siguiente manera:

Tratamiento de focos

- a. Aislar las plantas afectadas, incluyendo una fila de plantas sanas alrededor del foco. Marcar esta área con cinta visible y evitar la entrada de personas o animales sin las precauciones necesarias.
- b. Disponer de ropa y botas destinadas exclusivamente para entrar al área afectada.
- c. Eliminar las plantas afectadas "in situ", empleando la siguiente metodología:
 - Cortar las plantas enfermas a un metro de altura, donde se verifica que el tejido no presenta necrosamiento; dejar secar el área foliar por un mes, retirar e incinerar.
 - Arrancar en forma inmediata el resto de planta, con la mayor cantidad de raíces posible e introducirlo en bolsas plásticas transparentes calibre 4, evitando hacer cortes innecesarios porque pueden diseminar el hongo en residuos o porciones del tejido enfermo o en los terrones.
 - Cerrar herméticamente las bolsas de polietileno, durante 30 días, dejarlas en el sitio del foco, al cabo de este tiempo sacar las bolsas e incinerarlas.
- d. Una vez destruidas las plantas, el hoyo debe ser tratado encalando abundantemente con cal agrícola y luego se debe cubrir con plástico transparente calibre 4 para solarizar por 30 días. Al cabo de este tiempo debe adicionarse al hoyo productos biológicos a base de *Burkholderia cepacia* y *Trichoderma* spp., los cuales son eficaces para el manejo preventivo de la "secadera".
- e. Manejar las arvenses del foco para evitar la proliferación de la enfermedad a través de vectores.

- f. Hacer monitoreo semanal de las plantas vecinas al foco para observar síntomas iniciales de la enfermedad. En caso de presentarse seguir el proceso anteriormente descrito.
- g. Las herramientas usadas en el manejo del foco deben ser desinfectadas con hipoclorito de sodio al 2%, yodo agrícola o amonios cuaternarios. Productos a base de tiabendazol o carboxin han mostrado que no son eficaces para eliminar el patógeno.
- h. Evitar encharcamientos y manejar adecuadamente el agua de escorrentía para que no pase por el foco detectado.
- i. Después de seis meses de aislamiento del foco, puede emplearse el frijol caupí (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) como indicador del tratamiento para la enfermedad, ya que esta planta muestra sintomatología de la enfermedad en 15 días después de la siembra.
- j. Mantener acciones de monitoreo y vigilancia fitosanitaria para determinar oportunamente la presencia de plantas de granadilla afectadas por *Haematonectria haematococca* (= *Fusarium solani*).

Ojo de pollo o Phoma

Agente causante: *Phomopsis* sp.

Esta enfermedad se presenta en el follaje en forma de manchas circulares de color marrón, concéntricas con el centro más claro y un amplio halo amarillo, características que le dan el nombre a la enfermedad; puede atacar también tallos y frutos, especialmente cuando el tejido es tierno. La enfermedad es causada por los hongos *Phomopsis* sp. y *Diaporthe* sp., éste último reportado en el departamento de Antioquia (Berrio y Vivi, 1997).



En tallos y ramas produce lesiones ovaladas hundidas, color castaño, con anillos sobre los cuales resaltan puntos negros; el tallo principal es únicamente afectado en la etapa de almácigo o durante los primeros cuatro meses de la plantación, luego de la lesión se presenta ruptura del tejido y la planta se parte; por eso se le conoce como “quiebra tallo”. En frutos muy pequeños causa lesiones circulares hundidas y húmedas, en las cuales no se alcanzan a formar estructuras reproductivas ya que el fruto se cae. En el centro de las lesiones foliares se forman puntos negros que corresponden a estructuras del patógeno. La enfermedad se presenta con mayor intensidad entre los 1.800 y 2000 msnm, especialmente en épocas lluviosas, aumentando la caída de botones florales y frutos recién formados (ICA y Secretaria de Agricultura de Antioquia, 1993).



Figura 9. Síntomas de Phoma en hoja con manchas de color amarillo y borde café



Figura 10. Síntomas de Phoma en frutos

Prevención, manejo y control

Prácticas preventivas

- Evitar el establecimiento de semilleros y almácigos en zonas húmedas o en el interior de las plantaciones de granadilla.
- Hacer el diseño de siembra a favor de la dirección del viento para que haya circulación entre los surcos; utilizar distancias de siembra amplias, de 6 x 6 m como mínimo.
- Desinfectar la herramienta en el momento de las podas, de planta a planta y de rama a rama; desinfectar y cicatrizar los cortes.

Manejo cultural

- Recolectar semanalmente las hojas afectadas para evitar la diseminación del inóculo.
- Establecer el cultivo con alta luminosidad, baja humedad relativa y altitud entre los 1.800 y 2.300 msnm.
- Realizar oportunamente las podas sanitarias y de formación, para permitir la entrada de luz al cultivo y facilitar la mayor circulación del aire.
- Implementar un plan de fertilización balanceado, de acuerdo con el análisis de suelos, el análisis foliar y los requerimientos de la planta.
- Proteger el tercio basal (inferior) de los tallos con pasta bordelesa.



Moho gris

Agente causante: *Botrytis cinerea*

El hongo *Botrytis* crece rápidamente y produce gran cantidad de micelio gris y esporas sobre las lesiones, por lo cual la enfermedad toma ese nombre. El crecimiento del patógeno es favorecido por la alta humedad relativa y el viento que ayuda a la diseminación de las esporas. Puede sobrevivir en el suelo en forma de estructuras de resistencia llamadas esclerocios, o por el micelio en tejido vegetal en descomposición. La enfermedad empieza como pequeñas manchas pálidas o de tono grisáceo y aspecto húmedo en hojas y sépalos de la flor o lesiones oscuras, hundidas y de bordes definidos en los tallos. En flores y frutos tiernos ocasiona pudrición cubriendo las estructuras con el moho gris. El exceso de sombra favorece el desarrollo de esta enfermedad.



Figura 11. Moho gris en frutos. Momificación de la fruta

Algunos factores que previenen el daño de este patógeno son:

- Apropriadas densidades de siembra.
- Podas y deshojes para evitar acumulación de inóculo en el cultivo.
- Es fundamental retirar los restos de cultivo y plantas afectadas.

Prevención, manejo y control

Manejo cultural

- Adecuada fertilización del cultivo con base en los correspondientes análisis y de acuerdo a la orientación técnica de un ingeniero agrónomo.
- Recolección de flores y frutos afectados, retirándolos del lote en bolsas plásticas para evitar la diseminación de esporas.
- Evitar siembras muy densas y zonas de penumbra dentro del cultivo.
- Realizar deshojes y podas de material infectado periódicamente.
- Oportuno control de malezas.

Manejo biológico

Hacer aspersiones foliares con especies del hongo antagonista *Trichoderma*, en dosis de 2 gramos por litro de agua.

Manejo químico

Aplicación de fungicidas apropiados, de acuerdo con la orientación de un ingeniero agrónomo y respetando los períodos de carencia necesarios para no contaminar la fruta.



Antracnosis

Agente causante: *Colletotrichum gloeosporioides* Penz

La antracnosis es una enfermedad muy frecuente en la mayoría de las especies de frutales tropicales; es causada por el hongo *Colletotrichum gloeosporioides*. Afecta hojas, tallos y frutos de la granadilla. Se presenta como manchas necróticas irregulares, principalmente a lo largo de las nervaduras; estas lesiones son oscuras y generalmente avanzan hacia el pecíolo. En tejidos carnosos como tallos y frutos, la antracnosis causa lesiones circulares y hundidas que se conocen como chancros; en el centro de esas lesiones se forman las fructificaciones del patógeno que son pequeños puntos de color rosado salmón. Con el tiempo, los chancros del tallo se transforman en lesiones suberizadas que toman aspecto corchoso.



Figura 12. Antracnosis en tallo

Esta enfermedad es característica de zonas y épocas lluviosas, ya que el agua favorece la infección y la diseminación del patógeno entre plantas y dentro de la planta. Es frecuente el desarrollo de chancros en el fruto, siguiendo el movimiento del agua (Saldarriaga, 1984).

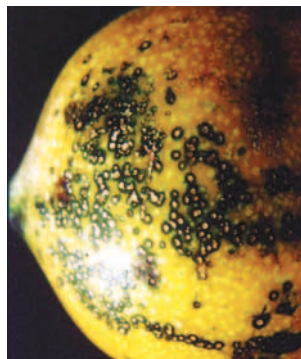


Figura 13. Antracnosis en fruto

Además de la alta humedad relativa y las altas densidades de siembra, la enfermedad es favorecida por la deficiente nutrición del cultivo; el viento, los insectos y los ácaros contribuyen a la diseminación del patógeno (Carmona, 2008).

Manejo de la enfermedad

Manejo cultural

- Realizar en forma permanente y oportuna la recolección de frutos afectados.
- Hacer el mantenimiento de la plantación con podas fitosanitarias y de renovación.
- Recolectar e incinerar los residuos de poda.
- Control oportuno de las arvenses, especialmente en las épocas lluviosas.
- Fertilización basada en el análisis de suelo y de acuerdo con la recomendación de un ingeniero agrónomo, dando especial atención a elementos menores que contribuyen al fortalecimiento de paredes celulares.



Manejo químico

Aplicación de los fungicidas apropiados, de acuerdo con la orientación de un ingeniero agrónomo, respetando los períodos de carencia necesarios para no contaminar la fruta.

Mancha café o “alternariosis”

Agente causante: *Alternaria* spp.

Dentro de las enfermedades del cultivo de granadilla que pueden incrementarse en época invernal, se encuentran las manchas foliares causadas por especies de hongos del género *Alternaria*, conocida comúnmente como “alternariosis”. Los síntomas consisten en lesiones irregulares en la lámina foliar, las cuales forman halos concéntricos de color marrón; estas manchas se extienden hasta alcanzar dimensiones de varios centímetros. En la superficie de los frutos se presentan lesiones similares, que provocan su deformación y pérdida de valor comercial; el tejido afectado generalmente es colonizado por otros hongos secundarios, cuando la humedad relativa es alta. La “alternariosis” es una enfermedad que ataca principalmente hojas bien desarrolladas y frutos maduros; por esta razón, su manejo tiende a descuidarse, poniendo en riesgo los últimos ciclos productivos de las plantas.



Figura 14. Hoja afectada por alternaria

Manejo de la enfermedad

Al igual que otras enfermedades foliares, para el manejo de esta enfermedad se debe:

- Realizar monitoreos permanentes para detectar oportunamente los focos de la enfermedad.
- Ejecutar un adecuado plan de fertilización con base en el análisis de suelos y las demandas nutricionales del cultivo.
- Realizar en forma permanente y oportuna las podas sanitarias y de renovación.
- Recolectar periódicamente frutos enfermos, frutos caídos y residuos de podas.
- Aplicación de los fungicidas apropiados, de acuerdo con la orientación de un ingeniero agrónomo, respetando los períodos de carencia necesarios para no contaminar la fruta.

Mosca del ovario

Nombre científico: *Dasiops* sp.

La mosca del ovario oviposita en forma individual o en grupos de cinco huevos en las anteras, dentro del botón floral; las larvas se alimentan del contenido de los sacos polínicos y llegan a consumir las anteras y el ovario; el botón se torna amarillo y cae. Cuando la larva completa su desarrollo, sale de la flor y empupa en el suelo; luego emerge el adulto que es de color azul metálico con tarsos amarillos, conocido como “mosca sonsa” (Carmona, 2008). En frutos jóvenes las larvas se alimentan del arilo y las semillas. El ciclo de vida del insecto es de 27 a 35 días; huevo, de 3 a 5 días; larva, de 6 a 8 días; pupa, de 12 a 14 días; adulto, de 6 a 8 días.



Figura 15. Mosca del ovario en botón y flor

Prevención, manejo y control

- Cultivo en áreas de baja prevalencia de la plaga.
- Eliminación de hospederos alternos inútiles.
- Monitoreo permanente del cultivo.
- Recolección y destrucción constante de botones caídos y frutos infestados.
- Cosecha temprana y completa.
- Reducción del periodo de fructificación/recolección.
- Protección del control biológico nativo.

Con la orientación técnica de un ingeniero agrónomo, se recomienda la implementación de las siguientes medidas:

- Liberación de parasitoides de pupas como *Pachycrepoideus*.
- Aplicación de hongos entomopatógenos como *Metarrhizium* y *Beauveria*.
- Utilización de cebos con atrayentes.

- Utilización de trampas McPhail con proteína hidrolizada. (Hernández, M., et al., 2011).

Nematodo formador de agallas

Nombre científico: *Meloidogyne* spp.

Los nematodos son gusanos de cuerpo no segmentado que se encuentran en diversos ambientes de la naturaleza. La mayoría de los nematodos fitoparásitos son habitantes del suelo y, por lo tanto, atacan generalmente raíces y órganos subterráneos, afectando el normal desarrollo de las plantas y sobre todo, su capacidad productiva; dentro de ellos, el género *Meloidogyne* es el más limitante para un gran número de especies vegetales. Las especies del género *Meloidogyne* causan agallas o nudosidades en las raíces, lo que impide la absorción de agua y nutrientes. La planta presenta amarillamiento, menor desarrollo y marchitez, especialmente en horas de alta luminosidad, y puede ser afectada en cualquier estado de desarrollo. Además, las heridas que causan al penetrar y alimentarse del tejido, son el medio de penetración de otros patógenos como hongos y bacterias, igualmente nocivos para la planta, como *Haematonectria haematococca*.



Figura 16. Daño en raíces causado por nematodos



En cultivos de granadilla, además de *Meloidogyne incognita* y *M. javanica*, se han encontrado con mayor frecuencia nematodos de los géneros *Pratylenchus* y *Helicotylenchus* (Tamayo y Varón, 1992); adicionalmente se ha encontrado interacción *Meloidogyne* - *Fusarium* que reduce el desarrollo y crecimiento de las plantas de granadilla (Múnera, 2000).

Múnera y Navarro, (2001) y Tamayo (2001), determinaron que *Meloidogyne incognita* puede causar la reducción de los parámetros de crecimiento y desarrollo de la granadilla entre 29 y 73%, siendo esa especie de amplia distribución en todas las zonas productoras del país.

Prevención, manejo y control

Prácticas preventivas

- Sembrar plantas sanas obtenidas en viveros registrados ante el ICA o producidas en almácigos libres de nematodos.
- Establecer el cultivo en un terreno libre de nematodos nocivos, para lo cual es necesario conocer los antecedentes del mismo.
- Hernández y otros (2011) recomiendan la solarización del suelo a utilizar, cubriéndolo con polietileno transparente por lo menos 30 días con humedad a capacidad de campo.

- Aplicar abonos orgánicos (gallinaza, porquinaza), pues la actividad microbiana de ellos disminuye la severidad del problema.
- Realizar la práctica de micorrización en la etapa de semillero o almácigo, o a más tardar en el momento de la siembra.

Manejo cultural

Preparación profunda del suelo y levantamiento de montículos, construcción de drenajes, aplicación de enmiendas.

Manejo químico en general

El ICA le recuerda la importancia de adquirir y utilizar insumos y semillas con registro ICA vigente. Estos se pueden adquirir en almacenes autorizados también por el ICA a nivel nacional, ya que para el registro de estos productos se hacen las evaluaciones de riesgo en salud pública, ambiental y de eficacia agronómica para su uso en Colombia.

Lea cuidadosamente las etiquetas o rótulos de estos productos, estos le brindan información relacionada con dosis, período de carencia, período de reentrada, primeros auxilios, instrucciones de aplicación, entre otros. Además, solicite y siga las recomendaciones de su ingeniero agrónomo o asistente técnico de confianza.



Sistema de Información Epidemiológica y Vigilancia Fitosanitaria - SisFito

Durante la emergencia invernal, el enorme incremento de plagas y enfermedades hace que la vigilancia y control fitosanitarios sean elementos vitales para los productores. Al intensificarse estos factores que atacan los cultivos debido a los efectos climáticos y ambientales provocados por el fenómeno de la niña, es necesario tener herramientas eficaces que permitan registrar los problemas fitosanitarios con la misma velocidad con que se propagan. El desarrollo de tecnología adecuada permite cumplir con este objetivo.

El Sistema Nacional de Información Epidemiológica y Vigilancia Fitosanitaria de Colombia, SisFito, está bajo la responsabilidad del ICA, en cabeza de la Dirección Técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria, y está estructurado de acuerdo a los lineamientos de la Norma Internacional de Medidas Fitosanitarias N° 6, Directrices para la vigilancia, de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria.

Este sistema está conformado por un conjunto de personas, procedimientos y dispositivos tecnológicos, en permanente desarrollo, que comprende procesos de captura de información, monitoreo, análisis, evaluación y otros procesos técnicos y científicos, que permiten determinar la presencia o ausencia de plagas en el territorio nacional, condición necesaria para la certificación de nuestro estatus fitosanitario.

Gracias al SisFito, el ICA puede responder de manera más fluida a los requerimientos para el acceso de nuestros productos a los mercados internacionales y llevar a cabo los estudios de evaluación de riesgo de plagas relacionadas con la importación de productos agrícolas de interés para el país. Asimismo, puede estructurar e implementar de manera más eficiente planes de emergencia para la erradicación de plagas exóticas que ingresen al territorio nacional y desarrollar programas contra plagas endémicas, facilitando el mejoramiento de la condición fitosanitaria de las áreas agrícolas del país.

El SisFito captura y consolida información relacionada con la ubicación de predios productores, especies agrícolas, instalaciones productivas, centros de acopio, laboratorios de diagnóstico fitosanitario, e incluso estaciones agroclimáticas con cobertura para las áreas productivas, por medio de sensores internos o externos.

También registra información relacionada con productores, exportadores, importadores de material de propagación de especies vegetales, asistentes técnicos de cultivos y especialistas nacionales y extranjeros en las plagas de importancia económica y cuarentenaria para el país.



El SisFito utiliza los dos métodos recomendados por los estándares de la Convención Internacional para la obtención de información: la vigilancia general y la vigilancia específica. Mediante la **vigilancia general** obtiene información a través de diferentes fuentes secundarias (publicaciones, congresos, informes, etc.) respecto de una plaga en particular. Y mediante la **vigilancia o encuesta específica** obtiene información con respecto a una determinada plaga, en sitios específicos y durante un periodo de tiempo determinado.

El SisFito monitorea las plagas exóticas de alto riesgo de introducción y alto impacto en la producción y también las plagas endémicas, las cuales comprenden aquellas que están reglamentadas, ya que afectan el comercio internacional, y las plagas de importancia económica para las distintas especies cultivadas; además monitorea los diferentes episodios inusuales que puedan presentarse.

Para aumentar la cobertura de la vigilancia y la captura de información fitosanitaria, el ICA gestiona acuerdos o convenios con agremiaciones, asociaciones o federaciones, quienes a través de sus equipos o departamentos técnicos se constituyen en un elemento importante para la captura de información. Por otra parte, adelanta un proceso para la inscripción de sensores a título individual, a quienes ofrece estímulos o incentivos (básicamente cursos de actualización); estos sensores se inscriben a través de un formato en las oficinas locales del ICA o en la página web institucional.

El SisFito ha desarrollado una plataforma apoyada en las Tecnologías de Información y la Comunicación (TIC), que permite al ICA consolidar la información de la condición fitosanitaria del país y de la vigilancia de las plagas exóticas de alto riesgo para nuestra agricultura, la cual, luego del análisis, es la base para generar alertas tempranas y orientar los programas fitosanitarios para un manejo oportuno y adecuado de las plagas.

Tanto los sensores del ICA como los sensores externos, pueden ingresar información y consultarla según su interés, siempre y cuando tengan sus respectivas credenciales. El sistema trabaja por módulos, según los cultivos y las plagas de alto impacto económico.

Sensores

Un sensor es una persona voluntaria que, luego de recibir una capacitación básica sobre vigilancia fitosanitaria, se convierte en un apoyo fundamental para la autoridad sanitaria, mediante el reporte de la presencia de plagas.

¿Quiénes pueden ser sensores agrícolas?

Toda persona ligada al campo puede convertirse en sensor. Basta su compromiso con la sanidad agrícola de su región y su interés por capacitarse para hacerlo bien. Las personas jurídicas también pueden actuar como sensores, al igual que las Secretarías de Agricultura, los Centros Provinciales y las UMATAS.



Personas naturales

Administradores de predios, dependientes de almacenes de insumos agropecuarios, agricultores, agrónomos, asistentes técnicos, productores de vegetales, recolectores de cosechas y transportadores de vegetales, entre otros.

Personas jurídicas

Almacenes de insumos agropecuarios, empresas procesadoras de vegetales, procesadores de alimentos, distribuidores de frutas, hortalizas y otros vegetales, molinos, asociaciones de productores y gremios, laboratorios de diagnóstico vegetal, entre otros.

¿Cuáles son los beneficios para los sensores?

- Capacitación y actualización continuada por parte del ICA.
- Información fitosanitaria a nivel nacional.
- Servicios diagnósticos para algunas plagas y enfermedades de importancia económica.
- Mejor estatus fitosanitario de la región donde realizan su actividad.

Las inquietudes y sugerencias a propósito del SisFito, pueden enviarse a la Dirección Técnica de Epidemiología y Vigilancia: epidemia.agricola@ica.gov.co

¡Se buscan!

A la fecha las plagas exóticas de alto riesgo de introducción al país que son objeto de vigilancia por parte del ICA, son:

- *Bactrocera dorsalis*. (Hendel) - Mosca Oriental de las frutas

- *Candidatus Liberibacter asiaticus* Garnier et al., *Ca. L. americanus* Teixeira et al., *Ca. L. africanus* Garnier et al. (Huanglongbing de los cítricos).
- *Scirtothrips dorsalis* Hood. - Trips del chili
- *Fusarium oxysporum* f.s.cubense raza 4 tipo tropical (FOC RT-4) y subtropical. - Mal de panamá.
- *Anthonomus vestitus* Boheman - Picudo peruano del algodónero
- *Colletotrichum kahawae* Bridge & Waller - CBD Enfermedad de las cerezas del café.
- *Sirex noctilio* Fabricius. Avispa taladradora de los pinos-plaga en forestales.

Las plagas de importancia económica o cuarentenaria presentes en el país que son objeto de vigilancia y corresponden a las plagas denominadas A2 y bajo control oficial:

- *Puccinia horiana* Henn. Roya Blanca del Crisantemo,
- *Thrips palmi* Karny. Trips dorado o trips del melón
- *Liriomyza huidobrensis* Blanchard. Minador
- *Maconellicoccus hirsutus* (Green). Cochinilla Rosada del hibiscus
- *Ceratitis capitata* Wiedemann. Mosca del mediterráneo
- *Anastrepha* sp. complejo *fraterculus* Wied. – (Mosca suramericana de las frutas)

Otras plagas objeto de vigilancia fitosanitaria son:

- *Uromyces transversalis* (Thüm). Roya del gladiolo,
- *Frankliniella auripes* Hood.
- *Frankliniella colombiana* Moulton.
- *Copitarsia* Hampson spp.
- *Raoiella indica* Hirst - Acaro Rojo de las palmas



Las plagas endémicas de importancia económica se priorizan de acuerdo con las necesidades establecidas por la Dirección Técnica de Sanidad Vegetal de ICA. Estas plagas corresponden a las de importancia económica que afectan cultivos representativos de la producción agrícola nacional: roya del cafeto, broca del cafeto, carbón de la caña, moko del plátano, polilla de la papa, hernia de las crucíferas, gota de la papa, picudo de los cítricos, etc.

Necesitamos muchos ojos para la prevención de plagas y enfermedades de cultivos producidas por la Ola invernal.

Capacítese y haga parte del grupo de sensores agrícolas del ICA en su región. Con su ayuda podremos identificarlas y controlarlas.

Infórmese y regístrese en la Oficina ICA más cercana.



Bibliografía

Agrios, G. 2005. Plant pathology. 5th Ed. Academic Press.

Bernal E., J. A. y Cabrera, Carlos A. 2006. Manual técnico del cultivo de granadilla (*Passiflora ligularis* Juss) en el departamento del Huila. Gobernación del Huila. Colombia.

Berrío A. M. y J. I. Viví. 1997. Monografía sobre aspectos de precosecha, poscosecha y mercadeo de la granadilla en el departamento de Quindío. 102 pp.

Carmona, R. 2008. Granadilla (*Passiflora ligularis*). Bayer CropScience, S. A. 30 pp.

Castro, L, E. 2001. Guía para el establecimiento y mantenimiento del cultivo de la granadilla (*Passiflora ligularis*). Bogotá, D. C.: ASOHOFrucol. Fondo Nacional del Fomento Hortofrutícola, 75 pp.

Figueroa, Eduardo. 2012. Científicos demuestran que no existe mosca de la frutas en pasifloras colombianas y podría dar paso a exportaciones. CIAT, Colombia. Consultado en <http://ciatnews.cgiar.org>. (8 marzo de 2012.)

García Lozano, J., Chamorro L. E., Floriano, J. A., Vera, L. F. y J. D. Segura. 2007. Enfermedades y plagas del cultivo de la granadilla (*Passiflora ligularis*) en el departamento del Huila. Corpoica - Huilaunido. 24 pp.

Hernandez, L. M., Castillo F., Ocampo J. y K. A. G. Wyckhuys. 2011. Guía Técnica de Campo. Guía de identificación de plagas y enfermedades para la Maracuyá, la gulupa y la granadilla. Universidad Jorge Tadeo Lozano, CIAT, Biosistemas, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Colombia.

ICA. 2009. "ICA dicta medidas fitosanitarias para contrarrestar plaga que ataca a la granadilla", [en línea]. Disponible en <http://www.ica.gov.co/Noticias/Agricola/2009/ICA-dicta-medidas-fitosanitarias-para-contrarresta.aspx> (consultado en 22 de octubre de 2011).

Múnera, G. y Navarro, R. (2001). Nematodos asociados con la colección colombiana de pasifloras. En *Memorias XXI congreso de la Asociación Colombiana de Fitopatología y Ciencias Afines –ASCOLFI*. Medellín: Universidad Nacional, p. 36.



Rivera, B.; Miranda, D.; Ávila, L. A. & Nieto A. M. 2002. Manejo integral del cultivo de la granadilla (*Passiflora ligularis* Juss). Manizales: Universidad de Caldas, PRONATTA, Cinoc, 130 pp.

SENA, UNISARC. 2006. Producción limpia de granadilla. Cartilla. Convenio Sena-Unisarc. Santa Rosa de Cabal, Risaralda.

Tamayo, P. J. (2001). "Meloidogine incógnita en granadilla". En Acolfi Informa, núm. 27, vol 3, pp. 18-19.

Universidad de los Andes. 1994. Granadilla (*Passiflora ligularis*). En: Análisis intersectorial del sector hortofrutícola para Colombia. Santafé de Bogotá: Corporación Colombiana Internacional, pp. 176-178.

Vergara, R. & Pérez, D. 1988. Plagas del cultivo de la pitahaya: I parte. En *Revista Siato1* . 2a. Ed.



Contactos

- **Atención al Ciudadano**
quejas@ica.gov.co 3793088 ext. 1793
- **Oficina Asesora de Comunicaciones**
3323783 ext. 2201 - Fax: 3323723
- **Dirección Técnica de Sanidad Vegetal**
3323762 ext. 1341
- **Dirección Técnica de Semillas**
3323764 ext. 1361 - Fax: 3793069
- **Dirección Técnica de Inocuidad e Insumos Agrícolas**
direccion.insumosagr@ica.gov.co 3323759 ext. 1321 -
Fax: 3323760
- **Dirección Técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria**
epidemi.agricola@ica.gov.co 3323767 ext. 1381
- **Subgerencia de Protección Vegetal**
subgerencia.agricola@ica.gov.co 3323754 ext. 1301

Sanidad agropecuaria
e inocuidad **en** la
producción primaria

www.ica.gov.co

