

Manejo fitosanitario del cultivo de la papa

(*Solanum tuberosum* subsp. *andigena* y *S. phureja*)

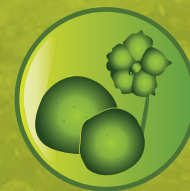
Medidas para la temporada invernal



Manejo fitosanitario del cultivo de la papa

(Solanum tuberosum subsp. andigena y S. phureja)

Medidas para la temporada invernal



Juan Camilo Restrepo Salazar
Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural

Ricardo Sánchez López
Viceministro de Agricultura y Desarrollo Rural

Cesar Augusto Echeverry Castaño
Director de Desarrollo Tecnológico y Protección Sanitaria

Teresita Beltrán Ospina
Gerenta General ICA

Carlos Alberto Soto Rave
Subgerente de Protección Vegetal ICA

Jorge Camacho Velásquez
Jefe Oficina Asesora de Comunicaciones

M.Sc. John Jairo Alarcón Restrepo – Director Técnico de Protección 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 Rosmira Rivero Cruz - Consultora
Ingeniera Agrónoma Edelmira Tovar - Dirección de Sanidad Vegetal
Revisión técnica

Ceferino González
Asistente de Investigación

Fernando Nieto
Corrección de estilo

Camilo Vásquez González
Coordinación editorial

Carolina Norato Anzola
Diseño y diagramación

John Jairo Alarcón Restrepo
Edisón Torrado León
Pedro Nuñez L.
Victor Eduardo Forigua
Manual de producción de papa
CABI 2000 Nigel Cattlin/Holt Studios
Crown Copyright courtesy of CSL.
Rodolfo Caicedo A. ICA.
Fotografía

Produmédios
Impresión

Bogotá D.C. Colombia
2011
Código: 00.09.31.11



Tabla de contenidos

Introducción	5	Patanegra de la papa (<i>Pectobacterium atrosepticum</i>) (sinónimo: <i>Erwinia carotovora</i> subsp. <i>atroseptica</i>)	21
Buenas prácticas agrícolas	6	Pudrición blanda del tubérculo (<i>Pectobacterium carotovorum</i>) (sinónimo: <i>Erwinia carotovora</i> subsp. <i>carotovora</i>)	22
Uso de semilla certificada	6	Costra negra de la papa (<i>Rhizoctonia solani</i>)	22
Siembra de tubérculo-semilla de calidad fisiológica	6	Marchitez bacteriana (<i>Ralstonia solanacearum</i>)	23
Buena calidad física de tubérculos	6	Peste nieve, Mortaja blanca, Lanosa, Macana o Lana (<i>Rosellinia</i> sp.)	24
Siembra de “semilla” con calidad genética	6	Sarna común, manchado o caratoseno (<i>Streptomyces scabiei</i>)	25
Calidad sanitaria	6	Nematodo quiste o nematodo dorado de la papa (<i>Globodera pallida</i>)	26
Tratamiento de la semilla	7		
Siembra y labores culturales	7	Sistema de información epidemiológica y vigilancia fitosanitaria	27
Principales problemas fitosanitarios	8	Bibliografía	31
Babosa (<i>Deroceras</i> sp.)	8	Contactos	32
Pulguilla (<i>Epitrix</i> spp.)	11		
Polilla guatemalteca (<i>Tecia solanivora</i>)	12		
Mosca blanca	15		
Gusano blanco <i>Premnotrypes vorax</i> (Hustache)	16		
Gota o añublo de la papa (<i>Phytophthora infestans</i>)	18		
Tizón temprano (<i>Alternaria solani</i>)	19		
Sarna polvorienta o roñosa polvosa (<i>Spongospora subterranea</i>)	20		



Introducción

La papa es originaria de la cordillera de los Andes, de donde se dispersó a todos los continentes y es hoy la base de la alimentación humana. En Colombia se cultiva en las zonas altas de las tres cordilleras, siendo los departamentos de Cundinamarca, Boyacá y Nariño los mayores cultivadores, con el 80% del área sembrada y de la producción nacional.

De acuerdo con los registros de Agronet (2012), el área sembrada promedio en los últimos cinco años fue de 160.000 ha y la producción nacional para el mismo período fue de 2.800.000 t, con un promedio de producción de 18 t/ha. Vale la pena resaltar que el cultivo de la papa ocupa el noveno renglón entre los productos agrícolas y genera unos 80.000 empleos directos y más de 230.000 indirectos tanto en las zonas rurales como urbanas. Por otra parte, es uno de los cultivos que presenta la mayor demanda de fungicidas e insecticidas para el control de sus problemas fitosanitarios, y el segundo en utilización de fertilizantes.

Las condiciones climáticas prevalecientes en nuestro país, la propagación vegetativa del cultivo, la movilización de material de siembra y de tubérculos para consumo humano e industrial y su empaque, la corta rotación en las grandes áreas sembradas, entre otros factores, han contribuido a la diseminación y establecimiento de plagas y enfermedades, situación que se agrava debido a la poca información técnica

que tienen muchos productores, para el oportuno reconocimiento y adecuado manejo de estos problemas fitosanitarios.

Por otra parte, el incremento en cantidad y frecuencia de las precipitaciones en los últimos años, como parte de la denominada Ola invernal, ha tenido consecuencias negativas en la sanidad y productividad de la mayoría de los cultivos, debido al incremento de la humedad en los suelos, al aumento de la humedad relativa, a la reducción del brillo solar y a la disminución de la temperatura en algunas zonas, lo cual proporciona condiciones muy favorables para muchas plagas y para la mayoría de los patógenos, como está ocurriendo en el caso del cultivo de papa.

Las pérdidas ocasionadas por el aumento del ataque de plagas y enfermedades asociadas al régimen de lluvias presente por la Ola invernal, han motivado al Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) a presentar información técnica necesaria para el mejor conocimiento de estos problemas, brindando alternativas adecuadas y eficaces para su manejo.

Esta publicación va dirigida a los agricultores, asistentes técnicos, y a todas las personas que tienen relación con el cultivo de la papa y que se han visto afectadas por la Ola invernal debido a los problemas sanitarios del cultivo, su identificación y su manejo.



Buenas prácticas agrícolas

Uso de semilla certificada

El uso de semilla certificada por el ICA, es el componente básico del manejo integrado de plagas o enfermedades, ya que disminuye riesgos sanitarios y por lo tanto, los costos de protección del cultivo.

Siembra de tubérculo-semilla de calidad fisiológica

El estado de maduración de la semilla que permita un desarrollo múltiple de yemas, es el estado óptimo para sembrar tubérculo-semilla (cuatro o cinco yemas brotadas con una longitud de 0,5 centímetros a un centímetro como máximo) que darán origen a las plantas productivas.



Desarrollo de múltiples yemas en semilla.
Foto John Jairo Alarcón.

Buena calidad física de tubérculos

La semilla no debe tener daños mecánicos como cortes ni deformaciones. Se recomienda utilizar tubérculos de tamaño mediano, entre 70 y 120 g.

Para *Solanum phureja* (papa criolla), se recomienda un peso de tubérculo-semilla entre 20 y 30 gramos. El tubérculo debe ser turgente, sin daños mecánicos.

Siembra de “semilla” con calidad genética

Se refiere a la ausencia de mezclas con otras variedades. La pureza varietal garantiza un comportamiento uniforme en rendimientos y comportamiento del campo sembrado.

Calidad sanitaria

La semilla certificada ha sido sometida a inspección sanitaria para no sobrepasar los niveles de tolerancia establecidos para enfermedades. En la semilla se han descartado aquellos tubérculos que presenten daños, síntomas o signos de enfermedades como roña polvosa, sarna común, costra negra, gota, bacteriosis o daños iniciales de larvas de gusano blanco y de polillas de la papa, en particular *Tecia solanivora*.



Selección de semilla. Foto John Jairo Alarcón.



Tratamiento de la semilla

Los tratamientos de semillas son medidas que buscan conservar las condiciones de calidad, protegerla y evitar su deterioro por patógenos y plagas. Para el efecto se usan productos biológicos y químicos debidamente registrados por el ICA.

Productos biológicos

- **Baculovirus (*Baculovirus pthorimaea*):** virus patógeno eficaz para el control de las polillas de la papa. Se aplican 5 kilos de Baculovirus por tonelada de semilla, antes del proceso de almacenamiento. En ningún caso se debe mezclar el baculovirus con productos químicos.

Productos químicos

- **Tratamientos preventivos:** Captan+oxicarboxin, mezcla aplicada en espolvoreo o aspersión para el manejo de *R. solani*. Por espolvoreo: 5 kilos por tonelada y por aspersión, 1 kilo por 200 litros de agua, solo a la semilla antes del almacenamiento.
- **Clorpirifos y malathion:** se aplican por espolvoreo o asperjados solo a la semilla, en dosis por tonelada, para el control de polillas, antes del almacenamiento

Siembra y labores culturales

- Buena preparación del suelo 30 a 45 días antes de la siembra.
- Adecuada densidad de siembra para evitar mayor número de plantas que favorecen microclima para enfermedades.
- El aporque consiste en llevar tierra de la base del surco hasta el cuello de la planta. Tiene como objetivos:
 - Aislar los tubérculos de insectos plaga como polillas o palomillas.
 - Aislar los tubérculos de la exposición a la luz, evitando el “verdeamiento”.
 - Mejorar el drenaje de los surcos o camas.
 - Servir como control de malezas.
 - Dar mayor anclaje a la planta.
- Cubrir productos aplicados en este momento, como fertilizantes e insecticidas.
- Oportuno control de arvenses en las primeras etapas del cultivo, combinando control manual y químico.



Principales problemas fitosanitarios

Babosa (*Deroceras* sp.)

Deroceras reticulatum (Müller) babosa pequeña; *Limax marginatus* (Müller) babosa parda rayada, *Milax gagates* (Draparnaud) babosa gris; *vaginulus* spp. babosa plana (Gastropoda: *Stylommatophora*: *Limacidae* y *Veronicelidae*). Se consideran en el grupo de plagas del suelo porque su ciclo de vida transcurre allí. A pesar de que el daño principal lo realizan en el follaje, también atacan tubérculos y raíces.

Características y ciclo de vida

Las babosas han sido clasificadas como moluscos de orden gasterópoda, son organismos herbívoros de distribución mundial, conocidos generalmente como plagas de jardines, plantas ornamentales, frutales, leguminosas, musáceas, forestales, viveros y de hortalizas sembradas en exteriores o en invernadero. (Fao, 1990; Hammond, 1996; Posada y otros 2001; Bohórquez, 1994).

Las babosas son organismos fitófagos, de hábitos nocturnos, viven en colonias en sitios húmedos y oscuros. Son hermafroditas (se encuentran dos sexos en un mismo individuo), y pueden auto fecundarse. También ocurre apareamiento mutuo entre individuos, por eso en un momento dado, pueden actuar como machos o hembras. Los huevos fertilizados son esféricos, transparentes y son colocados en masas de 10 a 30 unidades superficialmente sobre el suelo, debajo de piedras, troncos o raíces de plantas. El género *Deroceras* sp., coloca entre 200 y 500 huevos durante su periodo de vida que puede durar cerca de dos años; el periodo

de incubación de sus huevos es de 2 y 3 semanas, periodo en el que emerge una larva (neonato), que en 15 semanas alcanza su madurez sexual. La duración total del ciclo de vida varía de acuerdo con diversos factores, como la especie, condiciones ambientales, tipo de alimento (Andrews y Lopez, 1983; Coto y Saunders, 1987).

Una babosa puede poner hasta 100 huevos, pero en promedio coloca de 50 a 60. Los huevos son de color blanco amarillo y son puestos en masa, en lugares húmedos, materia orgánica en descomposición como residuos de cosecha u hojarasca. El periodo de incubación de los huevos es de 28 a 30 días. La duración de la incubación de los huevos está directamente relacionada con las condiciones climáticas, en especial a la temperatura. A 5° C la incubación dura hasta



Estado de huevo y adulto de babosa. Foto John Jairo Alarcón.



tres meses, mientras que a 20° C dos a tres semanas. La humedad del suelo óptima debe situarse entre 40% y 80%. Su ciclo de vida varía de nueve a dieciocho meses según la especie y la región.

Las babosas se desplazan muy poco. La babosa gris llega a recorrer en condiciones óptimas entre 4 y 7 metros por día, o entre 2 y 3 metros la babosa negra. Cuando se encuentran en un área donde hay vegetación abundante, las babosas no se mueven más de 50 cm al día.

Hábitos y daños

Las babosas tienen una alimentación muy variada. Se alimentan normalmente de tejidos de plantas. En su mayoría prefieren las estructuras sobre la superficie del suelo. La actividad del adulto ocurre generalmente en días nublados y por las noches.

Las condiciones más favorables que inician el ataque de las babosas, son las elevadas condiciones de humedad en el suelo y el exceso de materia orgánica, bien sea como fuente de fertilizantes o de material vegetal en proceso de descomposición.

El daño que causan las babosas en los brotes nuevos y hojas de papa se manifiesta por orificios en las hojas de las plantas, raspados y cortes, que reducen la superficie para la fotosíntesis y afectan de esa manera el crecimiento de la planta. En el tubérculo de papa el molusco raspa y roe los tubérculos dejando heridas que son factor predisponente para la entrada de microorganismos, deteriorando la calidad y rendimiento de la papa.



Daño provocado por babosa en el cultivo de papa. Foto Pedro Nuñez L.



Prevención y control de la babosa

Las prácticas principales para evitar la entrada de la plaga a su cultivo, son:

- Mantenga limpio el cultivo y los bordes del área cultivada.
- Revise continuamente el cultivo para detectar su presencia.
- Haga destrucción de residuos de cosecha.

A su vez, los métodos más utilizados para el control de la plaga, son:

- **Control cultural:** está el laboreo del suelo, el cual destruye huevos y adultos, ya sea por el daño directo de la labranza, como por el efecto de la deshidratación al quedar expuestos a los rayos solares, a la vez se facilita el control por medio de aves predatorias. Finalmente, en los cultivos se deben evitar las prácticas que sirvan de refugio a las babosas durante el día, como troncos, restos de empaques, residuos de cosecha, terrones, etc.



Sitios de refugio de la babosa debido a la mala preparación del terreno. Foto Pedro Núñez L.

- **Control químico:** basa su acción en el uso de cebos tóxicos peletizados, los que son formulados con un atrayente alimenticio y una molécula química. Estos cebos tóxicos se caracterizan por ser rápidos y efectivos en el control. Sin embargo, su mayor problema está en la corta residualidad del producto, al ser fácilmente lavados y destruidos por la humedad y la lluvia, condiciones que predominan en las épocas de mayor daño de babosas.
- **Trampas:** existen diversos tipos de trampas para atraer las babosas para luego colectarlas y eliminarlas. Es necesario monitorear su presencia en varias partes del campo, para lo cual se pueden utilizar cebos en especial de lechuga embebidas con cerveza, o cebos de ahuyama y melaza en una proporción de 5:1. Una trampa muy común, es colocar un poco de cerveza en un envase de plástico y enterrarlos dejando su parte superior sin cubrir. Las babosas son atraídas por el olor y caerán dentro del recipiente y se ahogarán.

Tanto los cebos como las trampas se deben colocar en los bordes y dentro del campo. Luego de dos a tres días es necesario levantar los cebos y matar las babosas que hay debajo. Se recomienda colocar un mínimo de 5 trampas en los bordes del campo, cerca de las zonas con mayor humedad.

Niveles de población de babosas que causan daño en diferentes cultivos:

Cultivo	Babosa / m ²
Pastos	10
Cereales	5
Leguminosas	2



Pulguilla (*Epitrix* spp.)

Las pulguillas son cucarrones que se alimentan en los cogollos y al expandirse a las hojas se observan huecos de diferente tamaños o bien cicatrices redondas y claras en el haz de las hojas. Cuando son muy abundantes y la planta está recién germinada, destruyen gran parte del área foliar y es entonces cuando el cultivo puede sufrir daños considerables. Los ataques son de especial importancia durante el primer mes después de germinada la papa y es en este lapso que las inspecciones deben hacerse, como mínimo, dos veces a la semana.



Adulto de *Epitrix* sp. Daño en hojas: perforaciones circulares. Foto John Jairo Alarcón.

Estos insectos colocan los huevos en el suelo. Las larvas se alimentan principalmente de las raicillas de las plantas de papa, o de las malezas y ocasionalmente de tubérculos.

Posteriormente empupan en el suelo de donde emergen los adultos que prosiguen el ciclo de alimentación en el follaje. En siembras fuera de época pueden ocasionar daños a los tubérculos poco antes o al momento de la cosecha.

Los adultos son de color negro a café brillante, de 2 a 3 mm de longitud. En el campo se encuentran saltando cortas distancias de hoja en hoja de donde derivan su nombre: pulguilla.

Manejo

Para el control de la pulguilla hay dos niveles de evaluación. En el primero se valora por apreciación visual el daño al cultivo y en el segundo por conteo de adultos en determinado número de pases de jama, promediando la población capturada.

Para la calificación del daño por calificación visual puede usarse la siguiente escala:

- 0 - Sin daño.
- 1 - Muy poco daño.
- 2 - Poco daño.
- 3 - Daño común (corresponde al nivel de advertencia económica).
- 4 - Daño fuerte (corresponde al nivel de daño económico).

Para la pulguilla debe observarse el número de huecos por folíolo y por planta. La calificación debe hacerse sobre las partes intermedias y más jóvenes de la planta.

Los niveles establecidos usando jama, son los siguientes:



La evaluación del daño de *Epitrix* debe comenzarse desde el inicio de la germinación, ya que los daños de mayor importancia son los producidos durante los primeros estados de desarrollo.

Desde la germinación hasta el comienzo de la floración: 10 adultos en 10 pases dobles de jama justifican una aplicación. Con respecto a este insecto, hay que tener en cuenta que debe controlarse la primera generación debido a que el estado larval de la segunda generación se produce entre la época de formación y maduración de los tubérculos y de los cuales se alimentan causando galerías superficiales y huecos, que fuera de demeritar la calidad de los tubérculos sirven de punto de entrada a muchas enfermedades.

Polilla guatemalteca (*Tecia solanivora*)

Se reportó su introducción a Venezuela en 1983. Dos años después, en 1985, se constató por primera vez su presencia en Colombia en el departamento de Norte de Santander de donde se diseminó al resto de las zonas paperas del país. Finalmente, la polilla se propagó a las zonas paperas del Ecuador, en 1996.

Su ataque causa grandes pérdidas, las cuales se atribuyen, no sólo al deterioro de la apariencia del tubérculo que reduce su valor comercial y los ingresos de los cultivadores, sino al hecho de que los tubérculos severamente afectados no se pueden utilizar para semilla ni para consumo humano o animal.

Ciclo de vida y hábitos

Huevo: los huevos de *T. solanivora* son ovalados y miden 0,5 mm de diámetro. Presentan un color blanco inicialmente que se va tornando amarillo conforme se desarrolla el huevo.

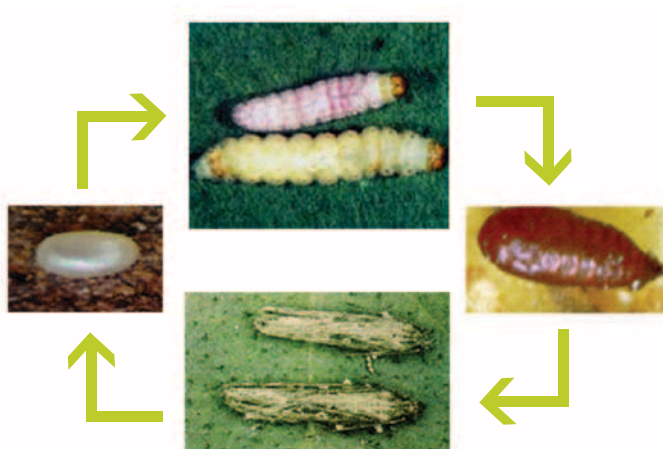
Larva: después de emerger del huevo, las larvas de la polilla guatemalteca pasan por cuatro instares o estadios intermedios. Presentan una forma alargada y poseen tres pares de patas torácicas, cuatro pares de pseudopatas abdominales y un par de pseudopatas anales. En el primer instar, las larvas muestran una coloración hialina blanquizca pero al desarrollarse, adquieren una coloración amarillo verdosa. En el último instar toman una coloración púrpura en la región dorsal que es típica de dicho estadio final.

Pupa: la larva de último instar emite una seda con la que forma un capullo al que se adhieren partículas de tierra y/o fibras vegetales que encuentra en el substrato disponible. Dentro de este capullo ocurre la metamorfosis de larva a pupa y de pupa a adulto. Las pupas generalmente se forman fuera del tubérculo, aunque también se pueden desarrollar dentro de él. Es común encontrarlas adheridas a los paquetes en donde se guarda la papa, en las paredes y grietas de los sitios de almacenamiento, o en el suelo.

Adulto: es una polilla que mide más o menos un centímetro y medio de largo, es de color pardo oscuro, tiene hábitos nocturnos. Su vuelo es corto y errático, por lo general a ras del suelo con el que se confunde. Su ciclo de vida dura dos meses. A nivel de campo los adultos se localizan en el suelo, debajo de los terrones, en grietas, en la base de las plantas



de papa, debajo de las hojas, o debajo de las malezas y residuos de plantas. En los almacenes o depósitos de papa se encuentran en cualquier grieta de la pared o del piso, debajo de los arrumes de semilla encostalada o en granel, así como en los aperos y objetos en general que se encuentren en el almacén.

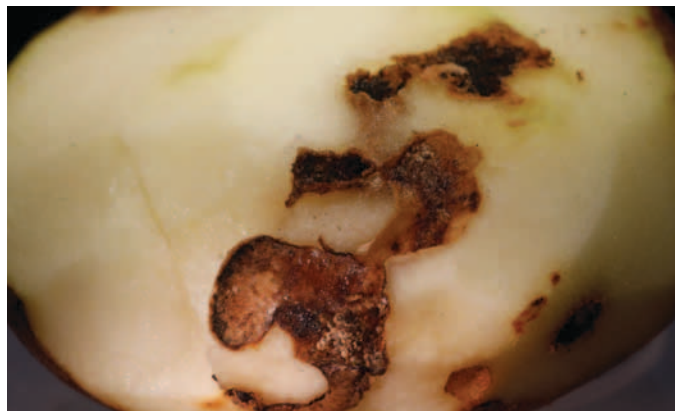


Ciclo de la Polilla guatemalteca. Foto John Jairo Alarcón.

Daños ocasionados al tubérculo

Los daños principales son:

- a-** Deterioro de la calidad.
- b-** Favorece la penetración de microorganismos y pudrición del tubérculo.
- c-** Ocasiona perjuicios económicos por disminución en el precio de venta.



Daño de la semilla por la polilla de la papa.

Control cultural de la plaga

- Realice una buena preparación del suelo. Elimine terrones, malezas, huevos, larvas y pupas.
- Siembre semilla certificada únicamente.
- Efectúe siembra profunda (15 cm y tápela inmediatamente), a porqué alto.
- Si es posible, aplique riego frecuente (que no se formen grietas).
- Destruya malezas, toyas o plantas espontáneas.
- No rote la papa con tomate, tabaco, berenjena, remolacha o pepino.
- Efectúe una cosecha oportuna o anticipada y no deje papa expuesta en el campo.
- No deje cultivos afectados sin cosechar ni residuos de cosecha.
- Recoja y entierre los restos de cosecha. La papa picada, utilícela para alimento de los animales o entierrela.



- Detecte y elimine los focos de infestación al nivel del cultivo, de semilla almacenada y de papa para el consumo humano y animal.
- Pase sobre el terreno la rastra para enterrar y matar las pupas que aún quedan sobre él. No cultive muy seguido papa en el mismo terreno para evitar la multiplicación de la polilla, y rote este cultivo con otros como pastos, cereales, leguminosas y hortalizas.

Control etológico

Consiste en el uso de trampas con feromona sexual, que además de servir para detección y monitoreo de la plaga, también se usan para controlar directamente el insecto macho mediante su atracción, captura y muerte.

La trampa consiste en un recipiente con dos huecos a los costados. En la parte de abajo se adiciona agua jabonosa y en la de arriba se coloca un dedal de caucho impregnado con feromona, para atraer y capturar los machos de la polilla, los cuales mueren ahogados en el agua. La feromona puede durar hasta un año trabajando bien sin cambiarla. El agua jabonosa debe reemplazarse cada ocho días haciendo



Trampa para la polilla de la papa. Foto Víctor Eduardo Forigua. Fedepapa.

al mismo tiempo los conteos de las polillas capturadas. Dichos conteos son importantes para saber cómo va fluctuando la población del insecto plaga y dan una pauta para evaluar las medidas de control.

Las trampas se colocan alrededor del lote a sembrar, desde antes de preparar el terreno. Inicialmente se colocan cuatro trampas por cada lote cultivado. Si el número promedio de machos capturados semanalmente es superior a 50, duplique su número (ocho trampas). Si el número promedio de machos capturados sigue siendo superior a 50, aumente el número de trampas a 16.

Tenga en cuenta que solo las primeras cuatro trampas se colocan en los bordes del cultivo, y las restantes se distribuirán hacia el interior, guardando una distancia mínima de 35 a 50 metros entre una y otra.

Si después de colocadas las 16 trampas, la población promedio de machos capturados sigue siendo superior a 50, consulte a los ingenieros agrónomos de las Umatas, ICA o Fedepapa.

Control biológico

Para el tratamiento de semilla se recomienda el uso de insecticida en polvo a base de *Vaculovirus phthorimaea*.



Semilla tratada con *Vaculovirus phthorimaea*. Foto John Jairo Alarcón.



Control químico

Si se llevan a cabo todas las prácticas anteriores recomendadas en el manejo integrado de plagas, solo se justifica hacer las aplicaciones en la etapa de tuberización ya que la larva de esta polilla únicamente se alimenta de tubérculos.

Dichas aplicaciones deben hacerse cuando las trampas reporten capturas superiores a 100 individuos promedio/trampa/semana, con insecticidas a base de *Clorpirifos*, *Propenofos* y *Metomyl*.

Controle la polilla en los sitios de almacenamiento de la semilla, así:

- Limpie bien el sitio y fumíguelo.
- Los productores de semillas deben hacer selección y tratamiento de la semilla inmediatamente después de la cosecha.
- Almacene la semilla de papa colocando hojas secas de eucalipto o lantama (tango o venturosa) sobre la semilla de papa.
- Seleccione y trate la semilla con insecticidas biológicos o químicos y almacénela bajo condiciones de luz difusa.
- Revise periódicamente la semilla. No la almacene por tiempo excesivo ni cerca de focos de la polilla.
- Envuelva la papa en empaques o recipientes nuevos para evitar la diseminación de la plaga. Empaque en bolsas de papel la papa destinada al consumo humano y manténgala bien cerrada.
- Motive a sus vecinos para que también realicen estas prácticas pues son para el beneficio de todos los productores y consumidores.

Mosca blanca

Se cree que es la responsable de la transmisión de, por lo menos, cinco enfermedades virales en papa, entre las que sobresale el amarillamiento de venas.

Biología

- El huevo es de forma oval subelíptico y delgado (en punta) hacia el extremo distal, amplio en la base provista de una especie de peciolo, que le sirve de anclaje. Son puestos en el envés de las hojas. El periodo de incubación es de seis a siete días.
- La ninfa pasa por cuatro instares y un estado conocido como pupa al final del cuarto instar. Emerge del huevo y se desplaza hasta que encuentra un lugar apropiado para alimentarse, introduce su pico y se fija allí donde transcurrirá el resto del estado de ninfa. Dura de 15 a 17 días, emerge el adulto por una abertura dorsal en forma de "T" invertida.
- El adulto de la mosca blanca (*B. tabaci*) recién emergido presenta el cuerpo blanco amarillento. En pocas horas cambia completamente a blanco debido a la acumulación de polvo de cera sobre el cuerpo y las alas. La duración del estado adulto es de 5 a 15 días para los machos y de 5 a 32 para las hembras. Algunos estudios indican que una hembra es capaz de ovipositar hasta 300 huevos durante su vida. En condiciones tropicales, puede tener de 11 a 15 generaciones por año.

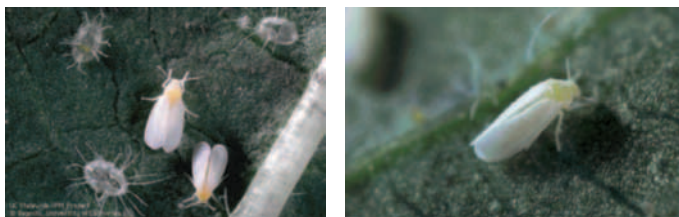
Daño

Las moscas blancas causan pérdidas económicas tanto por daño directo como indirecto. El daño directo es causado por



las ninfas y adultos que extraen la sabia de las plantas. Altas poblaciones alimentándose en el follaje pueden afectar los procesos fisiológicos de las plantas produciendo debilitamiento, amarillamiento, deformación del follaje y hasta defoliación. Como consecuencia de este daño puede presentarse una reducción seria en los rendimientos de cultivos.

En cuanto al daño indirectos se puede mencionar la acumulación sobre las diferentes estructuras de las plantas de las secreciones azucaradas (miel de rocío) producidas tanto por las ninfas como por los adultos, lo que favorece el crecimiento de la fumagina (hollín) que interfiere y reduce la fotosíntesis.



Adulto de mosca blanca (izquierda) y pupas. Foto John Jairo Alarcón.

Métodos de manejo de la plaga

Control cultural

- Establezca un plan de fertilización del cultivo de acuerdo con el resultado de análisis de suelo.
- Seleccione semilla sana.
- Maneje arvenses.
- Poda hojas bajas y maneje adecuadamente estos residuos.
- Elimine socas y residuos de cosecha.

Control biológico

Se pueden utilizar los parasitoides, insectos que se desarrollan durante su estado larval en los tejidos de otros artrópodos, a los cuales terminan matando. Caso del Género *Encarsia* que comprende una gran diversidad de avispas, las cuales son usualmente parasitoides de moscas blancas y escamas. Asimismo, el empleo de *Amitus* sp.



Adulto de *Encarsia* sp. Foto John Jairo Alarcón.

Control químico

Debe realizarse con base en la evaluación poblacional de mosca blanca en el cultivo, para lo cual se recomienda:

- Iniciar las aplicaciones foliares del control químico cuando aparezcan las primeras ninfas de mosca blanca (estados inmaduros) en el envés de las hojas del tercio inferior de la planta, nivel 3 de ataque.
- Utilizar productos de baja toxicidad (categoría toxicológica III y IV) y que estén registrados ante el ICA.
- Evitar las aplicaciones calendario. Así contribuye a disminuir el impacto ambiental y evitar residuos de insecticidas en el producto cosechado.

Gusano blanco *Premnotrypes vorax* (Hustache)

Ciclo de vida y hábitos

Huevos. Son depositados dentro de los tallos secos en proceso de descomposición, de preferencia en gramíneas. Dura de 20 a 35 días.



Larva. El insecto pasa por 4 o 5 instares larvales. De color blanco cremoso, con la cabeza pigmentada, bien diferenciada. Tiene el cuerpo en forma de "C". Ingresa, crece y se alimenta de la pulpa del tubérculo, destruyéndolo internamente.

Pupa. Para empupar, la larva sale del tubérculo y forma una celda pupal con tierra. Dura de 15 a 30 días.

Adulto. Gorgojo casi negro. En campo se confunde fácilmente con un terrón. Los gorgojos se congregan en la base de los tallos y se alimentan de estos y del follaje durante una noche. Los adultos permanecen en el campo más de 6 meses, en algunos casos hasta un año. El ciclo de este insecto tarda de 2,5 a 4 meses.



Diferentes estadios del gusano blanco: larva, pupa y adulto.

Métodos de control de la plaga

Control Cultural

- Prepare adecuadamente el suelo, en condiciones óptimas de humedad. Elimine terrones.
- Utilice semillas sanas, libres de la plaga.
- Maneje oportunamente las arvenses, especialmente gramíneas, donde el adulto deposita sus huevos.
- Evite amontonar los residuos de desyerba manual.
- Aporque adecuadamente. Levante barrera entre el tubérculo en formación y las larvas.
- Siembra profunda. Realizar caballón alto al momento de la siembra.
- Obstaculice las puertas de entrada de la plaga al lote. Siembre cultivos trampa, utilizando como atrayente la variedad criolla, sembrando 3 surcos en los contornos del lote, junto con la siembra principal. Sobre estos surcos se debe 1) Hacer muy bien las labores culturales. 2) Concentrar la aplicación del insecticida al momento de la siembra, la desyerba y el aporque.
- Captura nocturna de adultos: es una práctica que consiste en recolectar adultos de gusano blanco en la noche, pues ellos suben por los tallos de la planta y se localizan en los folíolos donde se alimentan de los bordes de la hoja y realizan la cópula. En la recolección se emplea una linterna para visualizarlos y proceder a recolectarlos en un recipiente.
- Coseche en el momento de la madurez fisiológica normal del tubérculo.
- Haga rotación de cultivos.
- Nunca deje cosechas infestadas, ni plantas, ni toyas en el suelo, pues son el medio ideal para la multiplicación en el suelo.



Sitios de permanencia del gusano blanco. Cerca de la planta y en las hojas, alimentándose.

Control Químico

- Racionalizar el uso de insecticidas y aplicarlos oportunamente en épocas más adecuadas
- Para zonas localizadas a 2.900 msnm, donde se siembran variedades tardías, cuyo período vegetativo es alrededor de los 200 días, se recomiendan tres aplicaciones: a la emergencia del cultivo, al aporque y 45 días después del aporque.

- Para zonas localizadas entre 2.600 y 2.900 msnm, las épocas de aplicación son: a la siembra, a la emergencia de las plantas y al aporque.
- Para zonas por debajo de 2.600 msnm, se recomiendan únicamente dos aplicaciones: a la emergencia de las plantas e inmediatamente antes del aporque. Generalmente estas zonas son consideradas marginales pues no hay mucha presión por parte de la plaga.
- Los insecticidas recomendados para el control del gusano blanco, bien sea granulados o líquidos, deben aplicarse al suelo, a la base de las plantas de papa, porque es allí donde se localizan los adultos.

Gota o añublo de la papa (*Phytophthora infestans*)

La gota, tizón tardío o añublo de la papa, es la enfermedad más limitante a nivel mundial. Afecta tanto hojas como tallos aéreos y tubérculos. Los síntomas varían según el órgano afectado, la variedad y las condiciones climáticas. En hojas se inicia como pequeñas manchas de color verde claro, las cuales crecen rápidamente, tornándose de color café grisáceo en el centro y presentando en algunos casos halos cloróticos. En la medida en que la lesión se expande, si la humedad relativa es alta, por el envés de la lesión se presenta un crecimiento afelpado de color gris, que está compuesto por estructuras reproductivas del patógeno. En los tallos aéreos se presentan lesiones irregulares de color café, las cuales presentan el mismo crecimiento superficial del patógeno; los tallos afectados se rompen fácilmente. Por lo general la enfermedad empieza en las hojas bajas, pero



rápidamente puede alcanzar la parte alta de la planta, formando focos de infección. En tubérculos, la enfermedad ocasiona lesiones oscuras irregulares, las cuales se desarrollan durante el almacenamiento o contribuyen a la diseminación del patógeno en el lugar de siembra.

En las épocas lluviosas, cuando la temperatura y la luminosidad son bajas, el ciclo de la enfermedad es más corto (de 4 a 6 días), mientras en condiciones climáticas regulares, con menor precipitación y humedad relativa más baja, el ciclo de la enfermedad es un poco más largo (8 a 9 días) y la cantidad de estructuras infecciosas (inóculo) es menor. Por eso, la gota es una enfermedad que responde al incremento de las lluvias, aumentando su severidad en el campo.

Para manejar la gota se recomienda

- Sembrar semilla certificada, la cual presenta menor riesgo de transportar el patógeno.
- Sembrar oportunamente: esto quiere decir, antes de los períodos de mayor concentración de lluvia y antes de la mayoría de cultivos de la zona, para evitar la presión de inóculo de otros cultivos.
- Manejos agronómico: utilizar distancias de siembra adecuadas para disminuir la humedad dentro del cultivo, construcción de drenajes, aporques altos.
- Sembrar variedades tolerantes a la enfermedad.
- Fertilizar oportunamente, de acuerdo con la necesidad del cultivo y el análisis de suelo.
- Consultar información meteorológica y practicar monitoreo permanente al cultivo, para establecer de manera oportuna las necesidades de control químico de la enfermedad.

- Establecer con asistencia de un ingeniero agrónomo un plan de rotación de fungicidas para el control de la enfermedad, teniendo en cuenta el tipo (preventivo y sistémico) y diferentes mecanismos de acción de esos productos.



Síntomas en follaje de papa causado por *P. infestans*. Se observa una lesión de color blanco. Foto John Jairo Alarcón.

Tizón temprano (*Alternaria solani*)

Aunque recibe este nombre, la enfermedad se presenta generalmente en la segunda mitad del ciclo del cultivo, sobre todo en plantas desnutridas, atacadas por otras enfermedades y plagas o con menor vigor, por lo que el patógeno se considera a veces como “oportunista”.

El hongo ataca las hojas y los tallos aéreos, pero no los tubérculos. En las hojas se presentan pequeñas manchas circulares de color café, frecuentemente rodeadas de un halo amarillo. La característica que distingue a la enfermedad son los anillos concéntricos de color oscuro que se forman en las manchas. La enfermedad generalmente empieza en las hojas más viejas, pero se extiende al resto de la planta, pudiendo atacar también los tallos.



A medida que las lesiones se expanden, se puede observar el crecimiento de las esporas del hongo en el centro de las manchas. Las temperaturas y la humedad relativa altas favorecen la esporulación. La lluvia, el viento, los insectos, los trabajadores y las herramientas ayudan a la diseminación del patógeno. *Alternaria* sobrevive en residuos de cosecha, en plantas de papa espontáneas y en algunas malezas.

Manejo del tizón temprano

- Siembra de semilla certificada.
- Adecuado manejo agronómico del cultivo, especialmente en lo que respecta a fertilización y control de otros problemas fitosanitarios.
- Eliminación de plantas de papa espontáneas o toyas.
- Buen control de malezas.
- Destrucción de residuos de cosecha.
- Rotación de cultivos.
- Utilización de barreras rompevientos.



Tizón temprano (anillos concéntricos).
Fuente: Manual de producción de papa.

- Control químico preventivo de acuerdo con la recomendación de un ingeniero agrónomo. El control químico del tizón temprano es diferente al de la gota.

Sarna polvorienta o roñosa polvosa (*Spongospora subterranea*)

Es considerada una enfermedad resurgente, es decir, que en los últimos años ha vuelto a presentarse como problema limitante en el cultivo de papa. Afecta exclusivamente tubérculos y raíces. En los tubérculos se desarrollan pústulas superficiales de forma irregular, de 0,5 mm a 2 mm de diámetro, las cuales se extienden formando ampollas que rompen la epidermis del tubérculo. Cuando esto ocurre las lesiones toman forma de cráteres pulverulentos que le dan el nombre a la enfermedad. Ese polvillo constituye las estructuras del patógeno conocidas como quistosoros. En las raíces se presentan inicialmente pequeñas verrugas, las cuales se transforman en agallas que se disponen a manera de un "rosario" a lo largo de la raíz. Esas agallas también contienen estructuras del patógeno.



Levantamiento de la epidermis del tubérculo formando ampollas.
Foto John Jairo Alarcón.



El patógeno puede sobrevivir en el suelo por más de 6 años como esporas de reposo. La enfermedad es favorecida por la alta humedad, las bajas temperaturas y los suelos con alto contenido de materia orgánica. La enfermedad se disemina por tubérculos infectados y por herramientas y calzado.

Manejo de la roña polvosa

- Sembrar semilla certificada.
- Conocer la historia del lote donde se va a sembrar. Evitar la siembra en lotes contaminados.
- Hacer rotaciones largas, debido a la supervivencia del patógeno.
- Eliminar residuos de cosecha.
- Controlar arvenses hospederas.
- Tratar la semilla con fungicidas apropiados.



Agallas en las raíces en forma de "rosario" producida por *Spongospora subterranea* (Wallroth) Lagerh.

Patanegra de la papa (*Pectobacterium atrosepticum*) (sinónimo: *Erwinia carotovora* subsp. *atroseptica*)



Pudrición en la base del tallo y daño en tubérculo que se inicia con una pudrición de color café.

Se presenta generalmente en clima frío o de páramo. La base de los tallos aéreos presenta coloración negra y adquieren una consistencia blanda y húmeda. En un corte transversal del tallo se observan los haces vasculares ennegrecidos. El resto de la planta presenta clorosis y marchitez. El síntoma puede alcanzar la raíz y en plantas completamente afectadas se presenta olor fétido.

En los tubérculos, los síntomas varían desde una ligera decoloración al extremo del estolón, hasta una completa pudrición que compromete todo el tubérculo.

La bacteria persiste en el suelo por periodos cortos, pero una supervivencia más larga depende de las condiciones de la temperatura y humedad del suelo. La forma de infección más usual es el inóculo que se encuentra sobre o dentro de la semilla. Después de la siembra, el tubérculo madre se deteriora y libera gran cantidad de bacterias que pueden afectar otras plantas, penetrando en los tubérculos por las



lenticelas, al extremo del estolón, las heridas por los daños de los insectos. La bacteria también se disemina por el agua. La enfermedad es favorecida por las bajas temperaturas, baja luminosidad y alta humedad relativa.

Para el manejo de la patanegra

- Sembrar semilla certificada o libre del patógeno.
- Eliminar residuos de cosecha.
- Controlar la humedad en el suelo, mediante construcción de drenajes.
- Mantener la semilla en condiciones de buena aireación, evitando que se humedezca.
- Eliminar plantas infectadas.
- Rotación de cultivos con gramíneas (pastos o cereales).
- Fertilizar el cultivo con base en el análisis de suelo.

Pudrición blanda del tubérculo (*Pectobacterium carotovorum*) (sinónimo: *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*)



Descomposición del tubérculo causada por la acción de la bacteria.

Es una enfermedad que afecta principalmente tubérculos en almacenamiento o al momento de la siembra. El síntoma varía desde una lesión oscura y hundida en las yemas y en lenticelas, hasta la completa descomposición del tubérculo, acompañada de olor fétido.

Para el manejo de la pudrición blanda

- Evitar humedad excesiva en la cosecha.
- Cosechar solo los tubérculos maduros.
- Almacenar tubérculos secos y mantener la semilla en condiciones de buena aireación, evitando que se humedezca.

Costra negra de la papa (*Rhizoctonia solani*)

Las costras negras que afectan los tubérculos de papa son los esclerocios del hongo *Rhizoctonia solani* que se forman adheridos a su superficie. Un esclerocio es una estructura de supervivencia del patógeno que además de afectar la calidad de la cosecha, facilita la diseminación de la enfermedad. A partir de esas costras, el hongo afecta los brotes del tubérculo, causando manchas y chancros de color café-rojizo, a consecuencia de los cuales mueren los puntos de crecimiento.



Costras negras sobre tubérculo. Foto John Jáiro Alarcón.

En consecuencia, los tubérculos-semilla afectados por costra negra tienen pobre brotación o producen tallos débiles y faltos de uniformidad.

El ataque severo de *Rhizoctonia solani* en papa, ocasiona la formación de tubérculos aéreos, causa lesiones y estrangulamiento de los tallos y reduce la cantidad y calidad de los tubérculos, debido a la deformación de ellos, conocidos como “muñecos”.



Estrangulamiento del cuello de la planta (chancro). Foto John Jairo Alarcón.

En condiciones de alta humedad relativa, bajas temperaturas y días nublados, el hongo forma la fase sexual (*Thanatephorus cucumeris*) en la base de los tallos aéreos, formando estructuras algodonosas de color blanco, las cuales afectan la planta y ayudan a la diseminación de la enfermedad.

- Adicionar al suelo microorganismos para el control biológico tales como los hongos *Gliocadium roseum*, *Trichoderma harzianum* y *T. hamatum*.
- Evitar cosechas tardías, porque los tubérculos tienen más probabilidad de ser infectados y presentar costras.
- Los cultivos en suelos con alto contenido de materia orgánica son más favorables para el desarrollo de la enfermedad, pues propician la viabilidad del patógeno.
- Tratar los tubérculos con fungicidas triazoles antes de almacenar la semilla.



Formación de tubérculos aéreos.

Marchitez bacteriana (*Ralstonia solanacearum*)

La marchitez bacteriana o dormidera es una enfermedad frecuente en las regiones más bajas donde se cultiva la papa en nuestro país.

Síntomas

Las hojas y los tallos de las plantas enfermas se marchitan y al cortar los tubérculos enfermos se observa un exudado blanquecino y oscurecimiento en el anillo vascular. Cuando la enfermedad avanza, el exudado sale por las yemas u “ojos” de la papa, a los cuales se adhiere el suelo. Por esta característica recibe también el nombre de papa llorona.

El principal medio de transmisión de la enfermedad son los tubérculos-semilla infectados, los cuales pueden tener apariencia de estar sanos, pero si se dan las condiciones adecuadas de humedad y temperatura, estos tubérculos se pudrirán durante el almacenamiento o desarrollarán

Para el manejo de la costra negra de la papa

- Usar semilla certificada o semilla previamente tratada con fungicidas.
- Hacer rotación de cultivos, de tres años como mínimo.
- Controlar malezas hospederas del hongo.



la enfermedad en campo. El patógeno también se propaga por el suelo, la maquinaria, el calzado, el agua de riego o de escorrentía y los animales (conejos, ratas, perros, insectos, nematodos).



Decaimiento de la planta. Apariencia acuosa dentro del tallo. Aspecto de un tubérculo infectada con marchitez. infectado. Fotos: Manual de producción de papa.

La bacteria puede sobrevivir en la planta, en los tubérculos de la papa, en otras plantas cultivadas o en malezas, sin presentar síntomas. También puede mantenerse en el suelo, en el agua y en residuos vegetales, pero en estos casos sólo el análisis de laboratorio permite su detección.

Existe una relación entre la bacteria y el nematodo del nudo de la raíz (*Meloydogine incognita*), porque el nematodo causa heridas en las raíces de la papa, que facilitan el ingreso de la bacteria y el desarrollo de la marchitez bacteriana. Por lo tanto, el



Exudación por los "ojos" y adhesión de tierra. Fotos: Manual de producción de papa.

manejo de esta enfermedad incluye el control de los nematodos mediante la aplicación de materia orgánica para estimular el control biológico natural.

Manejo de la marchitez bacteriana

- Sembrar semilla sana.
- Plantar en suelos sin antecedentes de presencia de esta bacteria.
- Usar agua de riego sin contaminar.
- Rotar la papa con cultivos no hospederos de esta bacteria como ajo o cebolla.
- Asegurar buen drenaje del terreno.
- Controlar plagas de suelo que pueden ayudar a la diseminación e infección.
- Desinfectar el equipo agrícola con hipoclorito de sodio al 2%, yodo agrícola o amonios cuaternarios.

Peste nieve, Mortaja blanca, Lanosa, Macana o Lana (*Rosellinia* sp.)

Los síntomas externos de la enfermedad son la flacidez del follaje, el marchitamiento y por último, la muerte de la planta. Un signo muy notorio en las plantas enfermas es la presencia de una masa algodonosa en la base de los tallos, debida a que los tubérculos infectados se recubren por el micelio del hongo de color blanco.

La enfermedad predomina en suelos ricos en materia orgánica, muy ácidos, muy húmedos o mal drenados, donde los residuos de cosecha tardan mucho tiempo en descomponerse por las bajas temperaturas, favoreciendo la supervivencia del inóculo. La enfermedad se disemina principalmente por tubérculos-semilla infectados, suelo contaminado, agua y herramientas.



Manejo de la enfermedad

- Sembrar semilla certificada.
- Rotar el cultivo de papa con gramíneas, especialmente con pastos.
- Eliminar residuos de cosecha.
- Controlar malezas hospederas como lengua de vaca, gualola, bledo, etc.
- Hacer drenajes dentro del lote, para facilitar la salida del agua.
- Monitorear en forma permanente el cultivo y arrancar y quemar las plantas enfermas.
- Aplicar *Trichoderma* sp., Cepa 66 al 1,5% a la siembra y al aporque.
- Tratar los tubérculos-semilla con carboxin.



Mortaja blanca en papa. Se observa una felpa blanca sobre el tubérculo.

Sarna común, manchado o caratoseno (*Streptomyces scabiei*)

Esta enfermedad bacteriana se presenta en la superficie de los tubérculos, causando lesiones con apariencia de pústulas corchosas, abiertas, de más de un centímetro de diámetro y cinco milímetros de profundidad en las variedades susceptibles. En variedades de papa con algún grado de resistencia, la epidermis aparece reticulada o “casposa”, como se le denomina comúnmente.

El patógeno se multiplica en la cáscara de la papa, donde produce muchas estructuras infecciosas, las cuales sobreviven en el suelo y se diseminan por tubérculos infectados y por estiércol de animales.

Manejo de la enfermedad

- Sembrar semilla certificada.
- Sembrar variedades resistentes.
- Manejar adecuadamente la humedad del cultivo, especialmente después del inicio de formación de tubérculos.
- Hacer rotación de cultivos.



Síntomas de sarna común. Lesiones con aspecto corchoso en la epidermis.
Foto John Jairo Alarcón.



Nematodo quiste o nematodo dorado de la papa (*Globodera pallida*)

Es uno de los problemas más limitantes para el cultivo de papa, en las regiones donde se encuentra presente, como los departamentos de Nariño, Cauca y Cundinamarca.

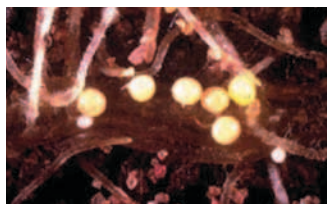
Los nematodos son gusanos microscópicos que generalmente habitan el suelo y se alimentan mediante succión de nutrientes de la planta, por medio del estile, estructura bucal similar a una aguja.

En el caso del nematodo quiste, la hembra adulta tiene forma redondeada. Se adhiere por medio del estilete a las raíces y poco a poco aumenta de tamaño, cambiando su color blanco hasta una coloración parda rojiza, pasando por el color amarillo que le da el nombre de nematodo dorado. Cuando esto ocurre, el cuerpo del nematodo es un quiste cubierto por una cutícula gruesa, resistente a condiciones ambientales adversas, el cual contiene en su interior centenares de huevos y larvas infectivas.

El nematodo macho es filiforme y su principal función es fecundar la hembra para su multiplicación.



G. rostochiensis. Fuente: CABI 2000 Nigel Cattlin/Holt Studios.



G. pallida. Crown Copyright courtesy of CSL.

Este nematodo es exclusivo de la papa y la magnitud del daño que causa al cultivo, está en función de la población que alcanza dentro del terreno. Por lo tanto, cultivos sucesivos de papa contribuyen a incrementar la concentración del nematodo y aumentar los síntomas en la plantación. Para detectar el nematodo en raíces, es necesaria la inspección directa, pero en la parte aérea la planta presenta clorosis, poco crecimiento, poco vigor y marchitamiento en las horas calurosas del día. Este pobre desarrollo se traduce en bajos rendimientos.

Examen directo en las raíces



Formaciones circulares típicas del nematodo. Foto Rodolfo Caicedo A. ICA.



Manejo del nematodo quiste

- Evitar la movilización de tubérculos para semilla desde zonas o lotes con presencia del nematodo.
- Hacer rotación de cultivos.
- Hacer monitoreo e inspección de raíces permanentemente, para detectar de manera oportuna la presencia de síntomas y quistes.
- En caso de duda, enviar muestras de raíces y de suelo a un laboratorio de diagnóstico fitosanitario para su confirmación.
- En casos severos de infestación del lote, aplicar nematocidas bajo la asistencia y orientación de un ingeniero agrónomo.

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 algodonero
- *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

Aguilera P, Alfonso. Manejo de las babosas en cero labranza. Plagas y Enfermedades. INIA Carillanga. Tierra Adentro No. 40. Septiembre – Octubre 2001.

Bohórquez, S,L y Martínez, J.W. 1994. Determinación taxonómica de cinco grupos de babosas y estudio del ciclo de vida del grupo predominante en un cultivo comercial de Astromelias Madrid (Cundinamarca). Trabajo de tesis. Facultad de agronomía. Universidad Nacional de Colombia, Bogota.

FAO. 1990. Plagas de las hortalizas: Manual de manejo integrado. Ed. Lature. Bernardo A. Santiago.

Hammond, R.B. 1996. Conservation tillage and slugs in the U.S. corn belt. In: BCPC Symposium proceedings N°66: slugs and snail pest in agriculture. P. 31-38.

Manejo Integrado de la babosa del fríjol, Serie divulgativa. Pesa, Honduras Col. Rubén Dario, Calle Venecia, Casa 2216, Tegucigalpa. Tel. 235-3182,/3331, 232-3180 E-mail:pesahon@sdnhon.org.hn Coordinaciones regionales: San Lucas, El Paraíso, Tel. 787-8819; El Negrito, Yoro, Tel. 690-0695; Camasca, Intibucá; Reitoca, Francisco Morazán.

Posada F.F.; Cárdenas. M., R; Arcila P., J. ; Gil V,F.y Mejía M,C. 2001. Las babosas causantes del anillado del tallo del cafeto.

Serre, Marcelo. Manejo de babosas en el cultivo de girasol en siembra directa. Departamento de Agronomía. Investigando sus lotes. Pioneer Argentina S.A. 9 de septiembre de 2005.



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

ica 
Ola invernal