

## ENFERMEDADES FUNGOSAS DE LA PAPA (+)

LUIS A. MOLINA V. (++)

EDGARD MARTINEZ G. (++)

### 1. INTRODUCCION

El Departamento de Nariño ocupa un tercer puesto en la producción Nacional de papa, con una área promedio de 25.000 Ha. La papa se cultiva durante todo el año, debido a las condiciones favorables de lluvias en la parte Andina de Nariño. También por el cultivo intensivo del tubérculo, en estas zonas frías, los patógenos y plagas han desarrollado algunas variantes en cuanto a resistencia, y por lo tanto en patogenicidad, siendo en algunas épocas muy destructivas, llegando a ocasionar pérdidas de magnitud. Las enfermedades causadas por hongos ocupan un puesto principal en el cultivo y se los puede agrupar en: enfermedades fungosas del follaje y enfermedades fungosas del tubérculo.

- 
- (+) Contribución Facultad de Agronomía Departamento de Biología - Universidad de Nariño y Servicio Sanidad Vegetal ICA - Regional 5.
- (++) Respectivamente Ingeniero Agrónomo M.S. Profesor Asistente de Fitopatología - Facultad de Ciencias Agrícolas - Universidad de Nariño.
- (++) Ingeniero Agrónomo - Sanidad Vegetal - ICA - Estación Experimental Obonuco - Apartado Aéreo 339. Pasto.

## 2. ENFERMEDADES FUNGICAS DEL FOLLAJE

### 2.1 GOTA

Nombre de la enfermedad: Gota, lancha, hielo, seco o seca, tizón tardío. Agente causal: *Phytophthora infestans* ( Month ) De Bary.

#### 2.1.1 Síntomas

Afecta todos los órganos de la planta, los primeros síntomas aparecen en las hojas, a manera de manchas, de consistencia húmeda y color pardo oscuro; la enfermedad continúa desarrollándose en toda el área foliar, peciolo y tallos, observándose alrededor de la lesión, una especie de vellosidad blanca, en el envés de la hoja que constituye la fructificación del hongo. Los peciolo y el tallo se tornan suculentos y quebradizos. Las lluvias pueden arrastrar las esporas del hongo al suelo y desarrollarse sobre los tubérculos, causando pudriciones de color pardo oscuro. Además puede progresar la pudrición por interacción con bacterias y otros organismos saprófitos.

Si las condiciones son adversas, una vez que se haya presentado el síntoma en las hojas las manchas se secan y quedan localizadas.

#### 2.1.2 Epidemiología

La extensión de la enfermedad está dada por las condiciones ambientales que contribuyen al desarrollo del patógeno, diseminación e infección, El hongo puede permanecer latente en residuos de cosechas, tubérculos, tallos, hojas, etc., o permanecer en el suelo en forma de micelio<sup>o</sup> en esporas como sucede en algunos centros de origen de la papa.

El hongo desarrolla estructuras reproductivas bajo condiciones de humedad relativa por encima del 91% y temperatura de 3.26°C. Óptimo 18-22° C. Las zoosporas se forman a temperaturas de 12°C y en un tiempo entre 4-6 horas.

La diseminación del patógeno la efectúa el viento, la lluvia y los insectos que transportan las zoosporas, de un sitio a otro, o de una planta enferma a una sana, o también en el suelo, en las películas de agua se desplazan las zoosporas.

### 2.1.3 Control

- a) Utilizar variedades resistentes, obtenidas por mejoramiento o selección en el campo.
- b) Escape. Utilizar fechas de siembra diferentes a las normales procurando que las condiciones ambientales no favorezcan el desarrollo del hongo, esta práctica se realiza cuando se dispone de riego.
- c) Control químico. El control químico se viene utilizando como preventivo desde muchos años atrás. El más antiguo fué el caldo bordeles, mezcla de cal viva y sulfato de cobre y agua. De los más utilizados en la actualidad se encuentran Manzate D, Dithane M-45, Dithane M22, Brestan, Duter, Sulfato de Cobre, Oxiclórico de cobre, Daconil, Difolatan 80, Orthcide, Antracol, etc.

## 2.2 TIZÓN TEMPRANO

Nombre de la enfermedad: Tizón temprano de la papa, negrón de la papa, niebla.

Agente causal: Alternaria solani.

### 2.2.1 Síntomas:

Los primeros síntomas se manifiestan en las hojas más maduras, luego se extiende al resto del follaje. En nuestro medio se presenta la enfermedad, una vez que el cultivo ha cumplido su período vegetativo, en raras ocasiones afecta a cultivos jóvenes.

En las hojas inferiores aparecen manchas pequeñas e irregulares, de color pardo oscuro, rodeadas de un halo amarillo, posteriormente las

manchas crecen en anillos concéntricos, que constituyen los estratos de crecimiento, a medida que la mancha crece, necrosa el tejido.

Otra característica de la mancha es la de estar limitada por las nervaduras, los que le permite resquebrajarse fácilmente y desprenderse del resto de la hoja dejando perforaciones.

El patógeno puede atacar el tubérculo produciendo manchas pequeñas, circulares, hundidas y con bordes levantados.

### 2.2.2 Epidemiología

El hongo puede vivir en algunas solanaceas como el tomate, batata o en residuos de cosechas hasta por un año. El patógeno se suele presentar en épocas secas, que alternan con días sombreados y de humedad relativa alta.

### 2.2.3 Control

Cuando el ataque es temprano, los productos químicos utilizados para la gota, son igualmente efectivos para el tizón temprano.

## 2.3 ROYA

Nombre de la enfermedad: Roya de la papa.

Agente causal: Puccinia pittieriana P. Henn

### 2.3.1 Síntomas

Los síntomas se caracterizan por pequeñas manchas cloróticas, hundidas por la haz de las hojas; cuando avanza la enfermedad se puede presentar en peciolo y tallos de la planta. En el envés de las hojas aparecen las pústulas de la roya de color herrumbroso; las lesiones progresan hasta producirse necrosis de la cara superior de las hojas.

Las pústulas están conformadas por uredosporas, que al madurar se tornan de color ladrillo y dan origen a las teleutosporas.

Las pústulas tienen diferentes tamaños de acuerdo a las condiciones ambientales y a la susceptibilidad del hospedante. La abundancia de las pústulas puede ocasionar defoliaciones prematuras y limitar la producción.

### 2.3.2 Epidemiología

La enfermedad se halla restringida a alturas por encima de los 2.800 m.s.n.m. Las esporas son diseminadas por el viento, insectos y también por otros medios como los operarios; para un óptimo desarrollo requieren de humedad relativa alta temperatura bajas y la altitud, como una limitante de dispersión.

### 2.3.3 Control

#### Variedades resistentes

En el Ecuador han realizado algunas formas de control químico a base de Karathane, plant-Vax, Dithane M-45 y algunas mezclas entre los mismos productos.

Se han ensayado el Sicarol 50, Dithane, Plant-vax Bayleton y algunos a base de azufre, con buenos resultados.

## 2.4 CENICILLA

Nombre de la enfermedad. "Cenicilla, oidiosis"

Agente causal: Oidium sp.

### 2.4.1 Síntomas

Los síntomas se manifiestan tanto en hojas como en los tallos, en forma de manchas blancas pulverulentas, en ambas caras de los folíolos, los

posteriormente producen manchas necróticas de color pardo oscuro en forma irregular; en los tallos los síntomas son similares, excepto que las lesiones son en forma de estrías. En nuestro medio la enfermedad es frecuente cerca a la de las plantas. Por tanto su importancia no reviste mayor peligrosidad, aunque el hongo en ésta época logra recubrir casi toda la parte aérea causando defoliaciones.

#### 2.4.2 Control

Aunque la enfermedad no reviste importancia económica, con aplicaciones de productos a base de cobre y azufre pueden controlar el hongo.

#### 2.5. PATOGENOS FUNGOSOS SECUNDARIOS DEL FOLLAJE

Otras enfermedades fungosas que se suelen manifestar en el campo especialmente, cuando el follaje es denso y las condiciones de humedad, tanto del suelo como del ambiente son favorables, se presenta en hojas bajas, los hongos Botrytis cinerea y Verticillium sp. El primero causa el moho gris, especialmente de tallos y hojas en contacto con el suelo, el segundo causa una marchitez de las hojas especialmente las bajas, progresando hacia la parte media de la planta.

### 3. ENFERMEDADES FUNGOSAS DEL TUBERCULO

#### 3.1 MORTAJA:

Nombre de la enfermedad: Mortaja blanca, lama, pate nieve, lanosa, podrida, blanca.

Agente causal: Rosellinia sp.

##### 3.1.1 Síntomas

El patógeno causa pudriciones del tallo, tubérculo y raíces manifestándose una flacidez de' follaje y posteriormente un amarillamiento y muerte de la planta. Al observar los tubérculos y el tallo, especial-

mente la parte que está en contacto con el suelo se nota un recubrimiento blanquecino, superficial a manera de fibras de algodón; este se torna grisáceo cuando es viejo al contacto con el aire, prospera con suficiente humedad. Al efectuar un corte transversal del tubérculo, se observa un estriado como raicillas, que posteriormente se tornan oscuras en condiciones de sequedad.

### 3.1.2 Epidemiología

El hongo puede actuar como saprófito en ausencia del cultivo y como parásito cuando encuentra la planta huésped, que en nuestro medio son muchas las plantas atacadas. La enfermedad se manifiesta en Nariño especialmente en suelos ácidos, fríos y a una altitud de 2.800 m.s.n.m. en estos sitios se han encontrado pérdidas en porcentajes elevados.

### 3.1.3 Control

#### Variedades resistentes

Usar tubérculos sanos, no sembrar en terrenos recién roturados; terrenos con buen drenaje; efectuar rotación de cultivos. Aplicaciones de cal al suelo antes de la siembra; remover los terrenos para darle exposición del micelio o luz solar y tratamientos de los tubérculos con carbonatos antes de la siembra; elevación de los surcos en las labores de deshierba y aporques para drenar el suelo. En el Ecuador ensayaron algunos productos químicos aplicados al suelo en orden de efectividad: Di-trapex, Maposol, Captan, Tri, PCNB, DOW-Fume y Brassicol.

## 3.2 RIZOCTONIASIS

Nombre de la enfermedad: Rhizoctonia, solani Kuhn

### 3.2.1 Síntomas

En patógeno se localiza en el cuello de la planta, donde se observa micelios blanquecino en forma algodonosa, ejerce la destrucción de los haces vasculares, tornándose la planta de un color clorótico, las ho-

jas se recogen y en algunos casos toman una coloración morada y pueden formar tubérculos aéreos; sin embargo éste no es un síntoma representativo, ya que también se pueden formar tubérculos aéreos en ataques de micoplasmas; quizá uno de los síntomas más típicos es la deformación de los tubérculos, presencia de micelio y esclerocios pequeños, levantamientos negros y duros donde se forman los basidios de la fase sexual thenatephorus cucumeris, éste síntoma no afecta el tubérculo pero si su apariencia. En muchos casos cuando el suelo está muy infestado ataca los tubérculos causando pudriciones.

### 3.2.2 Epidemiología

El hongo es un habitante natural del suelo, vive como saprófito en los residuos de cosecha, en malezas, también los esclerocios pueden permanecer en suelo por un tiempo prolongado, una vez establecido el cultivo puede pasar como parásito. Los mayores ataques se presentan en suelos pesados, húmedos y ácidos y temperaturas bajas.

El patógeno tiene una amplia distribución en las zonas paperas del país, se puede diseminar por los implementos agrícolas, por el agua de riego, en el material de propagación. Se ha comprobado que el factor que más incide es la humedad del suelo.

### 3.2.3 Control

- a) Utilizar variedades resistentes;
- b) Cultural: Utilizar tubérculos sanos, la profundidad de siembra no debe ser mayor a dos veces el tamaño del tubérculo, efectuar control de malezas, evitar exceso de humedad, hacer aporques tardíos y rotación de cultivos.

De acuerdo a ensayos realizados por el ICA, el verdeamiento del tubérculo por algún tiempo es una de las formas más económicas para reducir la presencia del patógeno, lo mismo que la profundidad de siembra y los aporques.

c) Control químico. Hacer tratamientos de desinfestación de la semilla y tratamientos de desinfección del suelo.

### 3.3 SARNA POLVOSA

Nombre de la enfermedad: Spongospora subterranea (Wallr) Lagerhein.

#### 3.3.1 Síntomas

El patógeno se desarrolla sobre los tubérculos en forma de lesiones superficiales, sup epidérmicas, donde se forman los Soros o pústulas del patógeno, de forma circular o irregular; cuando maduros se rompe la epidermis liberando las esporas que son dispersas en suelo y llevadas por las películas de agua en donde se desplazan por medio de flagelos a plantas sanas. De acuerdo a estudios hechos en Inglaterra se ha encontrado que las esporas del hongo pueden transportar virus o servir de puerta de entrada de otros patógenos. El daño que ocasionan al tubérculo es muy notorio, ya que lo deforman y le dan una mala presentación.

#### 3.3.2 Epidemiología

El patógeno se conserva en el suelo en forma de esporas que en condiciones adecuadas produce zoosporas biflageladas, las que penetran a la raíz a través de lenticellos, en esta pueden formar zoosporangios o pasar al tubérculo y desarrollarse en forma subepidérmica. La enfermedad es frecuente en suelos sueltos, clima frío y altitudes por encima de los 2.700 m.s.n.m.

#### 3.3.3 Prevención y control

Usar semilla sana, rotación de cultivos por espacios prolongados, evitar agua de riego proveniente de suelos infestados, sembrar salicáceas como Datura Stramonium la que estimula la germinación de las esporas y luego mueren.

### 3.4 SARNA COMUN

Nombre del patógeno: Streptomyces scabies (Thaxt) Welsman y H.

#### 3.4.1 Síntomas

El patógeno fué detectado en 1974, en algunas regiones del sur del Departamento, se encuentra asociado con Rhizoctonia solani, por tanto el síntoma no es muy notorio ya que tiene mucha similitud con la Rizoctoniasis, presenta agrietamientos de la epidermis y una especie de roña o sarna que le da una presentación desagradable al tubérculo.

Sobre el control no se sabe, ni se conocen formas de control apropiado.

### 3.5 FUSARIOSIS

Nombre del patógeno: Fusarium solani

Es una enfermedad que se puede presentar en almacenamientos, es conocida como pudrición seca. En condiciones de mal almacenamiento puede causar pérdidas considerables.

Otros patógenos secundarios que se los ha encontrado asociados con pudriciones son Acrostalagnus y Trichothecium sp.

### 3.6 CARBON DE LA PAPA

Nombre de la enfermedad: Gangrena de la papa, Carbón de la papa

Agente causal: (Thecaphora solani Bar) Angiosorus solani

Thirum G. O'Brien, 1972.

#### 3.6.1 Síntomas

El patógeno afecta la parte inferior del tallo y principalmente a los tubérculos. En el momento de la cosecha los tubérculos son de tamaño normal pero presentan deformaciones, grietas y decoloración superficial.

Realizando un corte, se observa que el tubérculo aparenta tener numerosas galerías llenas de partículas pulverulentas herrumbrosas oscuras. Estas son masa de esporas ó "carbón" del hongo. El patógeno solo ha sido detectado en los países del trópico americano, Venezuela, Perú y Colombia. Hasta el año de 1972 se conocía el patógeno con el nombre de Thecaphora solani Barrus. Apartir de esta fecha de acuerdo a estudios comparativos y por no existir una descripción en latín, OBrien y Thirumalachar propusieron una nueva especie que fue Angiosorus Solani.

### 3.6.2 Epidemiología

La enfermedad se propaga por tubérculos infectados, prolifera en regiones altas y frías, suelos pesados, el agua es un medio para deseminar las esporas, especialmente el agua de riego, pero con la semilla infestada a grandes distancias. Una vez infestado el suelo, se mantiene durante muchos años, siendo difícil su eliminación, por más largo que sea su rotación.

### 3.6.3 Prevención y control

Se debe evitar la introducción del hongo, utilizando semilla garantizada, libre de la enfermedad, evitar que las aguas contaminadas rieguen cultivos sanos. No se recomienda sembrar papa en sitios infestados por lo menos durante 5 ó 6 años, para reducir al menos el patógeno. No se conocen variedades resistentes.

#### 4. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. DAVID, H. JAVIER y JALME LOPEZ, S. Organismos Fungosos Asociados con pudriciones de tubérculos de papa, en el Departamento de Nariño. Universidad de Nariño. FACIA Tesis Ingeniero Agrónomo. 1974. 44p. (Mecanografiado).
2. FRENCH, E.R. et al. Enfermedades de la papa en el Perú. Ministerio de Agricultura. Estación experimental Agrícola la Molina. Boletín técnico (77). 36p. 1972.
3. SALAS, A.A. y L.E. PARON, E. Estudios biológicos y hospedantes del hongo Rosellinia sp de la papa *Solanum tuberosum* L. Tesis Ingeniero Agrónomo. Pasto, Colombia. Universidad de Nariño, FACIA. 1971. 55p. (Mecanografiado).
4. MARTINEZ, G. E. Enfermedades fungosas de la papa In: Prácticas culturales en papa. Instituto Colombiano Agropecuario Regional No. 5 Pasto. 1977. 92 - 101 p.
5. MOLINA, V.L.A. Reconocimiento e identificación de Ustilaginales en Colombia. Tesis M.S. Bogotá, Universidad Nacional ICA. Programa estudio para graduados en Ciencias Agrarias 1976. 146 p. (Mecanografiado).
6. ORELLANA, A.H. Estudio de la enfermedad " Lanosa " de la papa en el Ecuador. Fitopatología. 13(1). 61-68. 1.978.
7. VELANDIA, J. Enfermedades fungosas de la papa. In: Curso sobre plagas y enfermedades de la papa en Nariño. Instituto Colombiano Agropecuario. Estación Experimental Obonuco Regional No. 5. Pasto. 1976 2 - 12.

8. YYPEZ, A. y HUGO ORELLANA. Influencia del PH. y la humedad del suelo en el desarrollo de la "lanosa" de la papa y su control químico. Fitopatología. 13(2) 107 - 114. 1978.