



INIAP - UC - CIP - PRACIPA
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
UNIVERSIDAD CENTRAL
CENTRO INTERNACIONAL DE LA PAPA
PROGRAMA ANDINO COOPERATIVO DE INVESTIGACION EN PAPA

QUINTO CURSO SOBRE PRODUCCION DE SEMILLA
DE PAPA A PARTIR DE CULTIVO DE TEJIDOS,
MEJORAMIENTO Y TECNOLOGIA DEL CULTIVO

12 - 14 DE MARZO DE 1986

FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS - U.C.
ESTACION EXPERIMENTAL "SANTA CATALINA" - INIAP
QUITO - ECUADOR

ENFERMEDADES DE LA PAPA CAUSADAS POR HONGOS

Ing. Hugo Orellana A.*

Un gran porcentaje del pueblo ecuatoriano ha hecho de la papa una fuente básica en su dieta alimenticia, y depende en gran parte de ella para su subsistencia. Actualmente la producción abastece las necesidades de la nación, sin embargo, ocasionalmente ésta disminuye y el agricultor soporta fuertes pérdidas a más de la consecuente escasez del producto para el consumidor. Una de las principales causas para la disminución en el rendimiento del tubérculo es, la ocurrencia de enfermedades, principalmente de aquellas causadas por hongos.

El cultivo de la papa en general es atacado por una serie de enfermedades, y algunas de ellas como: "Lancha" (Phytophthora infestans) y la "Lanosa, han ocasionado serios estragos con fatales consecuencias. Actualmente se han logrado superar algunos de los problemas fitopatológicos de la papa, pero quedan aún muchos más que resolver.

Es bastante conocido que las semillas son albergadoras y transportadoras de micro-organismos fitopatógenos, que causan numerosas y peligrosas enfermedades. El hombre en su lucha contra estos peligros, se ha ideado algunos métodos para detectar a los microbios en el tubérculo, y es así que, usualmente, suele realizar inspecciones directas al material mediante exámenes macroscópicos, para descubrir la presencia de estructuras fúngicas tales como: esclerocios, pústulas, lesiones, hinchazones, etc. También se vale de pruebas de laboratorio para realizar contaje de esporas, siembras en medio de cultivo y pruebas de germinación de la semilla.

* Fitopatólogo, Dpto. de Fitopatología, Estación Experimental Santa Catalina - INIAP.

Se pretende con estos apuntes, dar a conocer algunas de las enfermedades comunes que ocurren en el país, poniendo énfasis en aquellas en las cuales juega un papel importante la semilla, y a la vez, indicar el modo de prevenirlas, valiéndose para esto de: citas bibliográficas, datos y observaciones personales, y de las recomendaciones que el INIAP da para el control de enfermedades tales como: "Lancha", "Roya", "Rizoctoniosis", "Lanosa", y "Septariosis".

L A N C H A

En el país se considera que es la enfermedad más importante, debido principalmente a que se presenta en todas las áreas paperas, y a que causa serios estragos especialmente en las zonas donde el agricultor no utiliza medidas adecuadas de control. Actualmente si bien es cierto que sigue siendo una enfermedad importante, se la controla mediante la aplicación de fungicidas y la utilización de variedades resistentes.

Síntomas

Quizás por ser la enfermedad más común sus síntomas son muy conocidos, especialmente aquellos que se presentan en la parte aérea de la planta. Inicialmente, sobre las hojas se observan zonas humedecidas de color café verdoso, las mismas que luego se transforman en manchas necróticas irregulares de color café oscuro. Cuando la lesión es joven y la época lluviosa, es frecuente observar signos del patógeno (micelio, esporangióforos y esporangios), que le dan un aspecto de rocío. En los pecíolos y tallos, el hongo puede abarcar todo el diámetro y algunos centímetros de longitud, lo que ocasiona una fuerte defoliación y a veces el volcamiento de la planta. En el tubérculo se presentan áreas irregulares, hendidas, de color café claro. Ocasionalmente cuando las condiciones ambientales son favorables, en la época de desarrollo del tubérculo, éstos se pudren y en la cosecha se muestran con toda la super-

ficie aguachenta y de color café oscuro. Como respuesta al ataque del patógeno los tallos se tornan característicamente quebradizos.

Agente Causal

El agente causal es el hongo Phytophthora infestans, cuya suma esta constituida principalmente por el micelio y esporangios. Cuando se observa el micelio al microscopio, se ven hifas sin septas y esporangios en forma de limón. El hongo se reproduce sexual y asexualmente. En el país se conoce que existe sólo la fase asexual, puesto que no se han observado oósporas (esporas sexuales). Los esporangios pueden germinar como conidios, emitiendo un tubo germinativo ($+ 18^{\circ}\text{C}$), o diferenciando su protoplasma en zoósporas ($+ 12^{\circ}\text{C}$). Para germinar en una u otra forma, necesitan de mucha humedad, de tal modo que, son potencialmente peligrosos para las sementeras, luego de una lluvia o rocío. Los esporangios y/o zoósporas en contacto con el agua, emiten su tubo germinativo, que penetra al tejido del hospedante y provoca infección.

Control

Se consigue un buen control aplicando fungicidas a base de Carbamatos, ya sea semanalmente en períodos muy lluviosos, o en lapsos más largos en épocas secas.

Se recomienda sembrar semilla sana, proveniente de sementeras sanas. Es preferible sembrar semilla certificada.

Es conveniente destruir las plantas espontáneas portadoras de la enfermedad.

La siembra de variedades resistentes como la "Santa Catalina", es el mejor método de control.

ROYA

Esta enfermedad en los últimos años ha cobrado mucha importancia en las zonas paperas del Ecuador, ya que bajo condiciones medioambientales favorables de alta humedad y temperatura fría, ocasiona fuertes pérdidas en los cultivos, tal como ocurre con las variedades "María y "Santa Cecilia", que se siembran en el Centro del país.

Síntomas

El hongo ataca a las hojas y tallo. En los folíolos se forman inicialmente áreas circulares de color blanquecino verdoso, las mismas que se desarrollan y se convierten en pústulas teleutósóricas de color rojizo, de hasta un centímetro de diámetro. A veces las pústulas se extienden a lo largo de las nervaduras del folíolo y llegan a provocar un entorchamiento (hundimiento de la parte afectada) de la hoja. En el tallo, las lesiones son alargadas y menos esporuladas. En las variedades resistentes, el porcentaje de infección disminuye; las pústulas son más pequeñas y se encuentran rodeadas de un halo necrótico.

Agente Causal

El agente causal es el hongo Puccinia pittieriana Henn., que causa un tipo de roya "Microcíclica". Las teleutósporas son bicelulares y mazudas, las que bajo condiciones medioambientales favorables, germinan y parasitan a la planta. La enfermedad se disemina ya sea por el viento o por implementos de labranza. Aparentemente, según pruebas preliminares bajo condiciones de campo, existen por lo menos dos razas del patógeno: la una en la Provincia del Cañar y la otra en la parte norte del país.

Control

La siembra de variedades resistentes como la "Santa Catalina", y

las aplicaciones con el fungicida Plant Vax y otros a base de Carbamatos, dan buenos resultados.

L A N O S A

Esta enfermedad es una de las más importantes en el país, puesto que cuando las condiciones medioambientales son favorables, puede destruir totalmente las sementeras. El problema se agrava si se considera que se está diseminando desde el Carchi (foco inicial de infección), hacia el sur. Actualmente, se encuentran sementeras enfermas en las provincias de: Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo.

Síntomas

Las partes más afectadas de la planta son: la base del tallo, las raíces y principalmente los tubérculos. El cuello de la planta generalmente presenta una coloración café negruzca, las raíces se muestran podridas y la mayoría de los tubérculos están cubiertos de micelio y rozomorfos blanquecinos, que le dan la apariencia de "lana". En etapas más avanzadas de la infección los tubérculos se pudren y se tornan de consistencia aguachenta en períodos húmedos y se momifican en épocas secas. Tanto en la base del tallo como en los tubérculos, se aprecian unas incrustaciones en forma de espinas (estriás), de aproximadamente 1 cm de longitud, que penetran radialmente a los tejidos. La pudrición de las raíces y del cuello de la planta, provoca marchitez de las plantas jóvenes.

Agente Causal

El hongo es un habitante del suelo y desde ahí dirige su ataque tanto a las demás raíces y cuello de la planta, como a los tubérculos. Subsiste en el suelo atacando un sinnúmero de hospederos y probablemente en forma de esclerocios. La diseminación principal del patógeno se realiza por la semilla.

Se conoce únicamente la fase micelial del agente causal. El micelio es blanquecino con ensanchamientos prominentes en cada una de las finalizaciones de las septas; los cordones rizomórficos son externos y forman clamidósporas y esclerocios (Se ha intentado hacerlo esporular, pero, no se ha tenido éxito hasta el momento).

Control

Se lo está enfocando principalmente hacia la consecución de variedades resistentes, para lo cual, se ha utilizado el material germoplásmico de la Colección Ecuatoriana de Papas (CEP). Se recomiendan como medidas preventivas las siguientes:

- Sembrar semilla sana
- Dar un buen drenaje al suelo. La humedad influye directamente en la incidencia de la enfermedad.
- No se recomienda encalar el suelo para subir el pH, por cuanto se puede llegar a puntos que le son más favorables al patógeno.

Existen fumigantes efectivos para controlar la enfermedad, pero dado el alto costo de los productos y la dificultad de su aplicación, es inconveniente su recomendación.

R H I Z O C T O N I O S I S

Es una de las enfermedades más comunes y expandidas dentro del territorio ecuatoriano. A pesar de estar tan difundida, no se ha realizado una evaluación de la pérdida que causa, pero, a juzgar por los daños directos que puede ocasionar a la planta, y por la depreciación en el mercado de los tubérculos los afectados, se deduce que deben ser de consideración.

Síntomas

El hongo ataca a todas las partes de la planta que están en contacto con el suelo. Tanto en los brotes como en raíces y estolones, produce lesiones hundidas de color café oscuro, las cuales al desarrollarse, provocan la estrangulación de los mencionados órganos. Los brotes de la planta son especialmente susceptibles y pueden inclusive morir antes de emerger. En este caso, se desarrolla una yema latente cercana a la base del brote, la misma que también puede ser atacada. La falta de uniformidad inicial en las plantaciones de patata puede deberse a la destrucción de los brotes. Las lesiones en los tallos interfieren la circulación de sustancias elaboradas en el sistema foliar hacia los órganos subterráneos, provocando una coloración purpúrea de las partes aéreas y la formación de tubérculos aéreos en las axilas de las hojas. Cuando la lesión estrangula al tallo, se produce el marchitamiento y posteriormente la muerte de las hojas. El ataque a raíces y estolones ocasiona un menor vigor y tamaño de los tubérculos.

Sobre la superficie de los tubérculos, el hongo produce esclerocios de color café negruzco de forma y tamaño irregular. Aparentemente, las razas del hongo que forman esclerocios en el tubérculo, parecen tener una patogenicidad muy baja en tallos, estolones y raíces.

Agente causal

Se trata del hongo Rhizoctonia solani, el que es un habitante común del suelo, conservándose de un cultivo a otro en los rastros y como esclerocios sobre los tubérculos. Se disemina por el agua de riego, suelo infestado, implementos agrícolas y tubérculos afectados.

Control

Sembrar semilla sana, a una profundidad no mayor de dos veces el tamaño del tubérculo. Evitar el exceso de humedad en contacto con los tallos. Se deben hacer rotaciones especialmente con maíz. Algunos fungicidas que se expenden en el mercado tales como Brassicol y Tri PCNB, controlan la enfermedad; sin embargo, resultan antieconómicas las aplicaciones.

SEPTORIOSIS

Es una enfermedad que se la ha detectado en algunas sementeras de papa localizadas en algunas zonas de las provincias de Pichincha, Chimborazo, Tungurahua y Bolívar. Aun no se conocen las pérdidas económicas que ocasiona, pero, cuando las condiciones medioambientales son favorables (bastante humedad y épocas frías), causa una fuerte reducción del área foliar, por lo que se deduce que debe disminuir considerablemente el rendimiento.

Síntomas

El hongo ataca a las hojas y tallo de la planta. En las hojas se presentan manchas circulares de color café oscuro, de 2 a 6 mm de diámetro, con anillos concéntricos observables a simple vista. En el centro de las manchas y a veces a los costados, se miran bajo el microscopio estereoscópico, unas protuberancias cónicas que corresponden a la presencia de picnidios. Cuando las lesiones son numerosas pueden destruir folíolos y aún las hojas, las mismas que se desprenden del tallo dejándolo solitario.

En el tallo se producen lesiones de color café oscuro, que miden aproximadamente de 2 a 3 por 4 a 15 mm.

Agente Causal

El hongo Septoria lycopersici Sub-grupo A, forma picnidios que pueden resistir condiciones desfavorables. La enfermedad se propaga por las picnidiosporas que pueden ser llevadas principalmente por el viento y la lluvia. En las zonas paperas del país, el hongo constituye una fuente permanente de infección, debido principalmente a que sobrevive atacando a plantas voluntarias de la cosecha anterior.

Control

Aplicaciones con fungicidas a base de carbamatos o Brestán dan buenos resultados. Se ha determinado que el Programa de Papa del INIAP, mantiene en su colección variedades con alto grado de resistencia. La variedad "Santa Catalina", es tolerante al ataque de Septoriosis.

SARNA PULVURULENTA (Caracha)

Esta enfermedad por lo general carece de importancia económica en el país. Se la encuentra esporádicamente en cualquier región ocasionando poco daño. En 1976, en Tixán - Chimborazo, se detectó un fuerte ataque del hongo, tanto en las raíces como en el tubérculo, lo que hizo que los rendimientos disminuyan significativamente.

Síntomas

Las raíces, cuando la infección es severa, presentan abultamientos de hasta 1 cm de diámetro, de forma ovoide a irregular, que se semejan a las nodulaciones causadas por nemátodos. En los tubérculos, inicialmente se presentan pequeñas manchas circulares, que crecen y transforman en lesiones abultadas de diferente tamaño, que pueden alcanzar las mismas dimensiones que las nu-

dosidades de la raíz. Estos tumores en un principio están cubiertos por el tejido epitelial del hospedante, pero, luego se rompe la epidermis y deja al descubierto el tejido infectado junto con los esporangios (esporas) del hongo, que en conjunto tiene la apariencia de polvo blanco-amarillento al principio y luego café-claro.

Agente Causal

El agente causal es el hongo Spongospora subterránea, que posee esporangios que al germinar produce zoósporas provistas de dos flagelos posteriores. En un campo infestado los tumores permanecen en los residuos de las plantas y en la nueva siembra, con la humedad, las zoósporas salen del esporangio y penetran al hospedante ya sea por los pelos radiculares, lenticelas o directamente; iniciándose en esta forma nuevamente el ciclo de vida. El efecto infectivo de este hongo endoparásito es: hiperplasia, hipertrofia y ruptura de los tejidos afectados. Las temperaturas inferiores a los 13°C, favorecen al desarrollo de la infección, al igual que los suelos mal drenados y alcalinos. Puesto que los tubérculos (semilla) son portadores del hongo, se convierten en agentes diseminadores de la enfermedad.

Control

Los mejores métodos de control son: sembrar semilla aparentemente sana y realizar rotaciones de cultivo por uno o dos años.

PODREDUMBRE ROSADA

Es una enfermedad que se ha presentado en Europa, Norte América, Perú y a juzgar por los síntomas en Ecuador.

Síntomas

El ataque a las partes subterráneas de la planta causa marchitez en el ápice. Los síntomas en el tallo infectado se asemejan a algunos de los producidos por la enfermedad "pie negro" (Erwinia atroseptica). El follaje es de color verde pálido o amarillento los márgenes de los folíolos se enrollan hacia adentro y se tornan cafés, secos y crispados. Los tejidos corticales de la base del tallo no se encuentran ennegrecidos y podridos como en "Pie negro", ni tampoco está destruido el sistema radicular en su totalidad. El decaimiento parcial de las raíces y la consistencia elástica de los tubérculos, sirve también para distinguir a la podredumbre rosada de la marchitez causada por Verticillium.

Los tubérculos afectados muestran una pudrición semi-aguachenta. La epidermis se presenta decolorada y algunas veces se manifiesta una línea clara de demarcación entre la parte sana y enferma, para por último, desprenderse fácilmente. Cuando se parte un tubérculo enfermo, no está bien definida la porción sana de la enferma, pero, la superficie enferma cercana a la corteza del tubérculo, se muestra decolorada. La parte infectada de muchas variedades al ser expuesta al aire, rápidamente toma un tinte rosado y en el curso de media hora, se torna rosado salmón y luego café o casi negro.

Agente Causal

Se trata del hongo Phytophthora erythroseptica, cuyas esporas sexuales (oósporas) son las predominantes, mientras que los esporangios son relativamente escasos y aparentemente juegan un papel secundario en la propagación y diseminación de la enfermedad.

Los esporangios pueden germinar emitiendo un tubo germinativo o zoósporas. La germinación de las oósporas tiene lugar luego de un período de dormancia, durante el cual, cambia el espesor de la espora de gruesa a tenue.

El hongo aparentemente es capaz de existir saprofiticamente en el suelo, viviendo sobre materia orgánica en descomposición.

Control

- Destruir las plantas afectadas
- Realizar rotaciones de cultivo
- Sembrar variedades resistentes

G A N G R E N A

Esta enfermedad ha sido detectada ocasionalmente en el país. En 1966, en la zona de Alausí - Chimborazo, se presentó un ataque de proporciones alarmantes. Posteriormente se la ha encontrado en las provincias de Chimborazo y Carchi.

Síntomas

Los tubérculos afectados presentan grandes protuberancias, separadas por canales que llegan a deformarlo totalmente. En el interior del tubérculo, las esporas se encuentran en áreas de color morado oscuro, de forma ligeramente oval.

Agente Causal

La enfermedad es causada por el hongo Thecaphora solani. Las esporas pueden permanecer en el suelo durante largo tiempo, y se pueden diseminar principalmente por el agua de riego o por los instrumentos de labranza.

Control

- Usar semilla sana
- Realizar rotaciones del cultivo durante unos cinco años
- Sembrar variedades resistentes

O I D I O P S I S

Se presenta en zonas con alta humedad y generalmente al final del período vegetativo de las plantas. En nuestro país no se le considera como a una enfermedad de importancia, pero, se ha observado que ataca con bastante intensidad a algunas variedades de la Colección Ecuatoriana de Papas, en zonas localizadas a más de 3.000 msnm.

Síntomas

El hongo ataca a las hojas y tallo de la planta, cubriéndolas de una cenicilla blanquecina y pulverulenta. En ataques intensos la planta se torna amarilla y se produce una gran defoliación.

Agente Causal

La "Oidiopsis" es causada por el hongo Oidium sp. el que se disemina principalmente por el viento.

Control

Las aplicaciones con fungicidas a base de azufre dan buenos resultados.

REVISION BIBLIOGRAFICA

1. CENTRO INTERNACIONAL DE LA PAPA. 1981. Compendio de Enfermedades de la papa. Lima. Traducido por Ames de Icochea. 166 p.
2. CARRERA J Y ORELLANA H. 1975. Estudio de la mancha foliar de la papa causada por Septoria lycopersici Subgrupo A, bajo condiciones de invernadero. Tesis Ing. Agr. Quito

Universidad Central del Ecuador. 77 p.

3. INIAP. Informe Anual Departamento de Fitopatología. 1976, 81 p.
4. ORELLANA H. 1978. Estudio de la enfermedad "Lanosa" de la Papa en Ecuador. Fitopatología, Vol 13 (1): 61.
5. YEPEZ A Y ORELLANA H. 1978. Influencia del pH y la Humedad del suelo en el Desarrollo de la "Lanosa" de la Papa y su Control Químico. Fitopatología, Vol 13 (1): 107.