

PRINCIPALES ENFERMEDADES DE LA PAPA CAUSADAS POR HONGOS Y BACTERIAS TRANSMITIDAS POR SEMILLA

Omar Guerrero Guerrero*

Enfermedades causadas por hongos.

Nombre : Tizón tardío o Gota

Agente Causal : *Phytophthora infestans* (Mont)
De Bary

Síntomas.

Es quizás la enfermedad más grave que afecta a los cultivos de papa del mundo entero. La gran mayoría de las variedades cultivadas en Colombia son susceptibles a este patógeno.

Los síntomas que presentan los tubérculos afectados se caracterizan por manchas irregulares ligeramente hundidas, donde la piel toma una coloración castaña y dentro del tubérculo hasta una profundidad de 2 cm. se observa una pudrición seca granulosa de color castaño.

En condiciones de almacenamiento frío y húmedo, las lesiones se desarrollan y se vuelven hundidas. Después de la infección al tubérculo semilla por parte del patógeno *Phytophthora infestans*, se produce la invasión de microorganismos secundarios que provocan la desintegración de los tubérculos haciendo difícil su diagnóstico.

En condiciones de campo, los tubérculos que no están adecuadamente cubiertos con suelo debido a un mal aporque, se infectan con las esporas del hongo que caen

de las hojas como consecuencia de la lluvia. El crecimiento rápido de los tubérculos ocasiona un agrietamiento del suelo exponiéndolos a una infección del patógeno. Cuando se cosecha bajo condiciones de alta humedad, la infección al tubérculo puede producirse por contacto de este con los esporangios del hongo que se encuentran en la planta o en el aire.

Los síntomas en las hojas son muy variados dependiendo de las condiciones ambientales. En general se caracterizan por presentar principalmente en el envés de las hojas, manchas necróticas de color castaño con un halo de color verde claro o amarillo en donde se forma un mildew veloso constituido por los esporangios y esporangioforos del hongo.

Diseminación y Control.

El hongo se disemina por el viento transportando esporas las cuales invaden nuevas hojas y nuevas plantas. Después de que la planta emerge, el hongo invade alguno de los brotes en desarrollo y esporula siempre que las condiciones de humedad sean favorables. De una región a otra o de un país a otro, la mejor forma de diseminación de este patógeno es a través de la semilla infectada.

Uso de semilla sana

Eliminar residuos de cosecha

Realizar aporques altos

Control de malezas y plantas voluntarias

Control químico

*I. A. M. Sc. - ICA, Pasto

Para el control químico de esta enfermedad existen fungicidas muy eficientes que aplicándolos en las

dosis correctas y en épocas oportunas son muy eficientes, de los cuales se nombraran algunos.

PRODUCTO	DOSIS/Caneca 200 L Kg. o L. g o cc	DOSIS/ ha
BRESTANID 500 S.C.	120	0.5
GROLAN W.P.	500	2.5
PREVICUR C.E.	500	2.5
CLORTACAFFARO 75 W.P	250	800
RIDOMIL COMPLETO Mz 58 W.P.	600	2.5
VERANERO W.P.	500	2.0
ANTRACOL W.P. 70	750	2.5
FITORAZ W.P.76	500-750	2.0 - 2.5
CURZATE M8 W.P.	500	2.0
MANZATE 200 W.P.	0.5 - 1.0	2.0 - 4.0
BRAVO 500 F.	240 - 480	1.2 - 2.4
DUTER 20% W.P.	200 - 300	1.0
DACONIL W.P.	250	1.0
SANDOFAN M-10 W.P.	600	2.0 - 3.0
RHODAX W.P.	600	2.0 - 3.0
RHODAX 70 W.P.	500	2.0
COBRETANE W.P.	500 - 1000	2.0 - 3.0
CURATHANE W.P	500	2.0
DITHANE M-45 W.P.	1000	2.0 - 4.0
DITHANE F.MB. LIQUIDO	1250	2.0 - 3.0
.POLYRAM D.F.	400	1.5

Nombre : Mortaja Blanca o Torbó

Agente Causal : *Rosellinia sp.*

Síntomas.

Los tubérculos afectados por el hongo *Rosellinia sp.* al momento de la cosecha se muestran parcial o totalmente recubiertos de un micelio grisáceo a manera de cordones que son los rizomorfos del patógeno. Entre el tejido afectado y estos cordones miceliales se forma una costra de color castaño oscura y de aspecto carbonoso. Al hacer un corte de los tubérculos se puede observar la presencia de proyecciones estriadas oscuras que penetran hacia el interior causando pudrición y luego una momificación del mismo.

Estos síntomas tan evidentes son fácilmente observables a simple vista, sin embargo no todos los tubérculos de una planta afectada por el hongo presentan estos cordones miceliales o pudriciones, y antes por el contrario se los observa aparentemente sanos. Estos tubérculos sin síntomas o signos aparentes pueden transportar el patógeno en sus estados iniciales de ataque y pueden pasar desapercibidos por el productor, los cuales al ser utilizados como semilla, pueden infectar nuevos terrenos y diseminar la enfermedad a nuevas plantaciones y regiones productoras.

Las raíces y estolones presentan una coloración café oscuro y se ven recubiertos de micelio en forma de cordones delgados denominados rizomorfos de color blanco grisáceo y pueden ser destruidos parcial o

totalmente.

En terrenos con abundante inóculo y alta retención de humedad se ha observado que el hongo ataca desde el momento de la siembra, cubriendo la semilla de papa con un micelio grisáceo causándole pudrición; la planta no emerge porque los brotes o yemas de la semilla se necrosan y mueren y en consecuencia se observan en el cultivo algunos surcos con ausencia de plantas. Se puede presentar síntomas en una planta o en un grupo de ellas. Las áreas de plantas enfermas se expanden en todas direcciones.

En la parte aérea de la planta, los síntomas ocasionados por *Rosellinia sp.* se caracterizan por una clorosis, flacidez, amarillamiento y muerte de las hojas sin desprenderse del tallo. Inicialmente se puede observar una o dos ramas de la planta con marchitamiento, luego el síntoma invade toda la planta y muere prematuramente. Sin embargo, estos mismos síntomas pueden producirse por el ataque de otros patógenos del suelo causantes de marchitamiento.

Por tanto es fundamental extraer cuidadosamente del suelo la planta afectada y observar los tallos y tubérculos con presencia de los agregados miceliales a manera de cordones de color gris, para diagnosticar correctamente la enfermedad.

La mortaja blanca o torbó de la papa se presenta en suelos ácidos con alta retención de humedad, mal drenados con temperaturas frías o sea en altitudes superiores a los 2700 m.s.n.m.

Diseminación y Control.

El hongo es un habitante natural del suelo y en ausencia de cultivos hospedantes permanece en residuos vegetales. El patógeno se desarrolla mejor en suelos con alta acumulación de agua, mal drenados aunque también se puede observar su presencia en suelos arenosos. La humedad del suelo juega un papel importante en el desarrollo y severidad de la enfermedad; si las condiciones ambientales no son suficientemente húmedas, cultivos susceptibles como la papa pueden desarrollarse en terrenos con *Rosellinia*, sin que se presente síntomas de la enfermedad o muestran un leve ataque del patógeno.

El patógeno se ve favorecido en suelos enmalezados o cuando se talan bosques para sembrar por primera vez un cultivo de papa, o que hayan sido pastizales por largos periodos debido a la abundancia de inóculo en los residuos vegetales; el hongo por tener fase saprofitica puede alimentarse de materia orgánica en descomposición lo cual hace imposible su erradicación del terreno una vez establecido.

Existen varias practicas profilácticas de control que se deben tener en cuenta para el manejo de esta enfermedad como son:

La preparación del suelo en lotes infestados debe ser mínima para evitar que el hongo se disemine rápidamente por el terreno; realizar un buen drenaje para evitar el encharcamiento; mantener el suelo libre de malezas; eliminar plantas voluntarias de papa con síntomas de la enfermedad; no sembrar papa en terrenos recién desmontados; usar de semilla sana o procedente de lotes que no tengan esta enfermedad; eliminar todas los residuos de cosecha. Estas medidas culturales previenen un severo ataque del patógeno.

Por otra parte se ha observado un satisfactorio control con el uso de los fungicidas metiltiofanato y carbendazim aplicado al suelo en la siembra, emergencia y aporque en dosis de 1.5 kg/ha También se viene recomendando la aplicación de Kemdazim en dosis de 300 g/ ton. de papa en tratamiento a la semilla por espolvoreo.

Nombre: Costra Negra o Rhizoctoniasis

Agente Causal: *Rhizoctonia solani* Kuhn (*Tanatephorus cucumeris* Frank Donk)

Síntomas.

Los tubérculos de papa afectados por este hongo presentan en su superficie esclerosis de color negro a manera de pequeños terrones los cuales puede desprenderse fácilmente con una ligera presión de las uñas y debajo de estos esclerosis y de la epidermis del tubérculo no se presenta ningún síntoma de daño del patógeno.

En condiciones severas de ataque de *R. solani*, los

tubérculos muestran grietas en la epidermis y malformaciones acompañadas con una necrosis en la unión con el estolón. Se cree que estas malformaciones son consecuencia del desarrollo del hongo en el extremo del tubérculo en donde se desarrollan los tejidos jóvenes y se retarda su crecimiento debajo de la infección.

En las semillas de papa severamente afectadas, el patógeno mata los brotes anulando la emergencia de las plantas y en los surcos se observará desigualdad en el desarrollo del cultivo.

Los tallos y estolones también se afectan mostrando lesiones o chancros hundidos de color castaño rojizo. El estrangulamiento parcial de los tallos puede inducir a varios síntomas como el arrosamiento apical, necrosis del tejido leñoso, pigmentación púrpura de las hojas superiores, enrollamiento foliar, destrucción de raíces y producción de tubérculos aéreos.

El hongo puede permanecer en el suelo en forma de esclerosis los cuales al sembrar un cultivo de papa, germinan e invaden los tallos y los brotes emergentes, a través de heridas, luego se desarrollan nuevos esclerosis en los tubérculos formados y el hongo se ve favorecido por siembras sucesivas de papa con el uso de semilla contaminada con lo cual se incrementa significativamente el inóculo en el suelo. Las operaciones de labranza aumentan la distribución del patógeno en el terreno.

Diseminación y Control.

El patógeno se mantiene en el suelo de un cultivo de papa a otro, en forma de esclerosis y como micelio en tubérculos y residuos vegetales que quedan enterrados en el lote; los esclerosis germinan e invaden los brotes de la semilla especialmente a través de heridas. Durante la etapa de crecimiento de las plantas son invadidos por el hongo tanto las raíces como los estolones; los esclerosis sobre los tubérculos nuevos se pueden formar en cualquier momento, sin embargo, el desarrollo máximo ocurre cuando las plantas han muerto y los tubérculos permanecen aun enterrados.

La población de *R. solani* en el suelo puede incrementarse cuando se cultiva papa en el mismo lote sin hacer adecuadas rotaciones. Las condiciones ambientales que favorecen al patógeno son baja

temperatura del suelo y alto nivel de humedad; esto último sumado a la falta de drenaje tienden a incrementar la formación de esclerosis sobre los tubérculos recién formados.

No existe un tratamiento totalmente efectivo para el control de esta enfermedad. No obstante se recomienda tener en cuenta las siguientes recomendaciones en un manejo integrado del problema:

Usar semilla sana o libre de esclerosis del patógeno. Verdear la semilla mediante almacenamiento con luz indirecta.

Evitar excesos de humedad en el suelo.

No demorar la cosecha.

Rotación de cultivos.

Aplicación de fungicidas del grupo de los benzimidazoles en tratamiento a la semilla.

Aplicación de Validación en dosis de 2 l/ha o 500 cc/caneca de 200 litros; Mertect tratamiento a la semilla 0.5 g./kg. de semilla; Timsen 400 g./caneca de 200 litros.

Nombre: *Marchitez Temprana*

Agente Causal: *Verticillium albo-atrum* Reinke & Berth

Síntomas.

Los tubérculos de papa afectados por este patógeno no muestran ningún síntoma visible externamente. Sin embargo, al hacer un corte en la unión con el estolón, se puede observar necrosis de anillo vascular de color castaño y en la medida en que aumenta la severidad de la enfermedad, puede profundizar más el hongo hacia la pulpa del tubérculo.

Los tallos también presentan la misma decoloración castaño clara en los tejidos vasculares cuando se hace un corte en las yemas axiales. El sistema foliar de las plantas afectadas por *V. albo-atrum* muestran amarillamiento en unas ramas y otras verdes; o también se puede observar en una hoja que la mitad de los folíolos presentan amarillamiento y la otra mitad permanece con el color verde normal, luego las hojas amarillas se marchitan prematuramente y se secan sin desprenderse de los tallos y la planta termina su ciclo vegetativo antes de lo normal disminuyendo los rendimientos en forma

significativa.

La marchitez causada por *Verticillium albo-atrum* causa senescencia prematura de la planta ; las hojas se amarillan y mueren jóvenes ; las plantas pierden su turgencia y se marchitan ; se observa este síntoma especialmente en tallos aislados o en las hojas de un solo lado del tallo. El tejido vascular en la parte afectada se vuelve castaño claro y se observa mejor cuando se hace un corte en bisel a nivel del cuello del tallo.

Diseminación y Control

La infección se realiza a través de los pelos radicales, heridas incluyendo aquellas en el punto de emergencia de las raíces adventicias y directamente a través de los brotes y superficies foliares. Las hifas avanzan inter e intracelularmente hacia el xilema. Es probable el transporte de las conidias por el interior del sistema conductor.

En investigaciones realizadas por el ICA se ha encontrado un marcado sinergismo del hongo *V. albo-atrum* con el nemátodo quiste *Globodera pallida*. Las pérdidas en rendimiento de la variedad ICA Nariño inoculada con *V. albo-atrum* fueron de 21% ; con *G. pallida*, de 6.7% y cuando estuvieron presentes ambos microorganismos, las pérdidas fueron del 40.6%, observándose un claro efecto sinérgico.

Con la variedad Parda pastusa también ocurrió el mismo efecto. En presencia únicamente del hongo *V. albo-atrum* las pérdidas fueron del 5.4% ; con el nemátodo quiste, de 17.0% y en presencia de ambos microorganismos las pérdidas en los rendimientos fueron de un 51.3%

Esta enfermedad se ve favorecida cuando se hacen siembras de papa sucesivas por varios semestres. El micelio del hongo que está en el suelo, puede adherirse a los tubérculos y de esta forma se transmite la enfermedad fácilmente de una región a otra.

Se debe emplear semilla libre de la enfermedad mediante una selección de ella en el cultivo, marcando plantas sanas y vigorosas que no presenten los síntomas antes descritos y separando los tubérculos producidos por estas plantas dentro de un plan de manejo y

producción de semilla para la siguientes siembras.

Se han observado buenos resultados de control con el uso de los fungicidas benomyl y metiltiofanato aplicados en aspersión como tratamiento a la semilla en dosis de 3-5 g. por litro de agua. Se recomienda aplicar a los tubérculos semilla inmediatamente después de la cosecha y antes del verdeamiento.

Nombre : Roña o Sarna Polvosa

Agente Causal : *Spongospora subterranea* f.sp. *subterranea*, (Wallr)

Síntomas.

La infección en los tubérculos se presentan como pústulas formando lesiones levantadas en forma de verrugas llenas de un polvo fino rojizo que son los quistosoros del hongo. La roña normalmente afecta los tejidos superficiales del tubérculo pero ocasionalmente penetra más profundamente destruyendo los tejidos internos. Durante el almacenamiento este hongo puede producir una pudrición seca o dar lugar a un mayor número de pústulas o úlceras que facilitan el ingreso a patógenos como *Phytophthora infestans* o *Fusarium* spp.

Esta enfermedad también produce agallas en condiciones favorables prolongadas. Las agallas grandes son más frecuentes en tubérculos maduros que presentan deformaciones en el crecimiento. Las agallas en los tejidos del hospedante resultan de la hipertrofia e hiperplasia de las células de la epidermis rota ; la herida del peridermo debajo de la lesión eventualmente se oscurece y se colapsa formando una capa de corcho ; se forma una depresión con polvo rojizo típico de la lesión del hongo.

Cuando hay demasiada humedad en el suelo no se forma peridermo de cicatrización entonces la lesión se expande tanto en profundidad como en extensión formando áreas con cavidades o verrugas grandes constituyendo así la forma ulcerosa de la roña o sarna polvosa de la papa.

La infección en las raíces se caracteriza por presentar inicialmente pequeñas manchas necróticas que se transforman en verrugas de color blanco crema, para

luego convertirse en agallas que se disponen en forma de rosario a lo largo de las raíces. Las agallas a medida que maduran se tornan de un color castaño oscuro y se desintegran fácilmente liberando masas pulverulentas de esporas (quistosoros) de color anaranjado.

Las agallas que se forman en las raíces cuando se presentan en forma abundante, pueden ser tan graves como para disminuir drásticamente los rendimientos de la planta.

Los quistosoros o masas de esporas permanecen en el suelo y estimuladas por la presencia de un cultivo hospedero como la papa, germinan produciendo zoosporas biflageladas que son transportadas por el agua del suelo e infectan raíces de nuevas plantas, produciendo en las células un plasmodio el cual origina nuevas zoosporas secundarias que se diseminan e infectan raíces y tubérculos.

El hongo *S. subterranea* puede transportarse en la semilla de una región a otra debajo de la piel en donde están los quistosoros observables solamente al microscopio, ya que el hongo es endobiótico y no produce micelio sino que penetra en las células del hospedero formando plasmodios que originan zoosporas.

Diseminación y Control

La incidencia de la sarna polvosa o roña de la papa puede variar considerablemente de año tras año. Estas variaciones se deben probablemente a las grandes diferencias de las condiciones atmosféricas principalmente de temperatura y precipitación durante el desarrollo de los cultivos de papa, que determinan el periodo de susceptibilidad de las plantas a la roña y las condiciones del suelo favorables para el desarrollo de la enfermedad.

La coincidencia del periodo de susceptibilidad de la roña y las condiciones del suelo favorables para la enfermedad, también dependen de la edad fisiológica del tubérculo semilla al momento de la siembra y de la fecha de siembra; ambas varían a menudo de una época del cultivo a otra.

Es razonable asumir que la severidad de la roña esta correlacionada con la cantidad de *S. subterranea* que entre en contacto con los tubérculos en desarrollo. Sin

embargo esta situación no puede ser concluyente por cuanto depende de muchas condiciones que favorecen o no el desarrollo de la enfermedad. La roña puede iniciarse a partir de tubérculos semilla infectados y sembrados en suelos libres del patógeno, o por el contrario, sembrar en suelos contaminados a pesar de usar semilla libre de la enfermedad.

Es importante recalcar que siembras continuas de papa incrementan el inóculo al igual que las malezas que puedan albergar el hongo entre cultivos de papa sucesivos y que aumentan el inóculo. Existen muchas evidencias de que el patógeno *S. subterranea* puede infectar muchas especies de plantas superiores incluyendo malezas tales como *Chenopodium album* y *Stellaria media* y cultivos como remolacha y cebada; en general las solanáceas y chenopodiáceas se muestran como mejores hospedantes.

La aplicación de estiércol de ganado alimentado con tubérculos de papa infectados con roña que no se venden en los mercados, incrementa la fuente de inóculo de la enfermedad.

No existe un método efectivo para controlar la roña o sarna polvosa de la papa, sin embargo se adoptan varias estrategias para minimizar los riesgos de la enfermedad entre las que se destacan, el uso de semilla sana o proveniente de lotes no contaminados con el patógeno; evitar el sobrepastoreo del ganado; no fertilizar con estiércol de ganado que ha sido alimentado con papas con roña.

Se ha utilizado la especie *Datura stramonium* como cultivo trampa para reducir el inóculo de *S. subterranea* del suelo antes de la siembra de un cultivo de papa; drenajes al suelo y evitar la compactación con equipos de labranza son algunas medidas que disminuyen el desarrollo de la enfermedad.

Se ha observado que el uso de fungicidas a base de zinc, lo mismo que las concentraciones de zinc en el suelo disminuyen el ataque y desarrollo del patógeno.

Dentro de un esquema de control integrado, se debe tener en cuenta cuales son los factores de mayor importancia para evitar o minimizar el riesgo de la enfermedad. Se destacan entre otros, el uso de semilla sana o libre de la enfermedad, rotación de cultivos, drenaje del suelo, evitar la excesiva preparación del

suelo y la compactación del mismo. Sin embargo el principal factor favorable a la enfermedad es el ambiental y no es posible predecir la lluvia o la temperatura en estados de desarrollo del cultivo, críticos dentro de la fase de la enfermedad.

Nombre : Pudrición Seca

Agente Causal : *Fusarium solani* (Mart)

Síntomas.

La pudrición seca causada por el hongo *F. solani* afecta a los tubérculos en almacenamiento y por tanto a la semilla destinada a nuevos cultivos de papa.

Las lesiones causadas por este patógeno en los tubérculos se inician en las heridas que se hacen más notorias un mes después del almacenamiento. La infección se extiende y el peridermo de la parte afectada se hunde y arruga formando anillos concéntricos a medida que el tejido se va secando. Los tubérculos severamente afectados se pudren y momifican.

El tubérculo que se usa como semilla se infecta durante el almacenamiento a través de heridas o los golpes que se provocan en la siembra. La pudrición por *Fusarium* puede ser acelerada con la presencia de la bacteria causante de la pudrición blanda denominada *Erwinia carotovora* la cual penetra como patógeno secundario y destruye rápidamente la semilla, dando como resultado fallas en el campo o la emergencia de plantas pequeñas con incidencia de pierna negra.

En condiciones de campo, los cultivos de papa en que se ha usado semilla infestada con *Fusarium* muestran gran variabilidad de tamaño de las plantas. En algunas de ellas solo emerge un brote pequeño y de crecimiento lento con una nula producción y con incidencia de la bacteria *E. carotovora* causante de la pierna negra.

Diseminación y Control

Las especies de *Fusarium* pueden sobrevivir varios años en el suelo pero el inóculo primario se mantiene en la semilla a partir de la cual se propaga a los empaques, equipos de cosecha y almacenamiento.

Existen alguna medidas de control que ayudan a

minimizar el ataque de esta enfermedad tales como : Cicatrización oportuna de los tubérculos, selección, manejo de semilla y condiciones óptimas de almacenamiento que permitan una buena cicatrización de las heridas y tratamiento con fungicidas apropiados como carberdazim y metiltiofanato en espolvoreo.

Enfermedades causadas por Bacterias

Nombre : Pata negra o Pierna negra

Agente Causal : *Erwinia carotovora* var. *atroseptica* (Van Hall)Dye.

Síntomas.

Los tubérculos semilla infectados con esta bacteria muestran desde una decoloración vascular en el extremo del estolón, hasta una total pudrición de la médula del tubérculo, que empieza desde la unión con el estolón y va progresando hacia el interior del tubérculo a diferentes profundidades.

El ataque de este patógeno a los tubérculos se puede producir en el almacenamiento o en el suelo antes de la cosecha y aquellos tubérculos infectados que se usan como semilla se deterioran rápidamente después de la siembra. El tejido afectado presenta una consistencia blanda y luego adquiere un olor desagradable debido a la invasión de organismos secundarios.

La bacteria causante de la pierna negra, se encuentra dentro de la semilla. Después de la siembra, esta se va deteriorando al formarse la nueva planta y libera hacia el suelo gran cantidad de células bacteriales infectando nuevas plantas vecinas. Las bacterias pueden moverse con el agua de riego y penetrando a tubérculos de las plantas aledañas por medio de las lenticelas, grietas o daños provocados en la cosecha y sobreviven durante el almacenamiento.

Las plantas afectadas con esta enfermedad muestran tallos con una pudrición típica de color negro o azul intenso con apariencia de tinta. El follaje se vuelve clorótico, los folíolos se enrollan por los márgenes hacia arriba, luego se marchitan y mueren. Los nuevos brotes o retoños infectados generalmente mueren antes de

emerger del suelo.

Un deficiente almacenamiento de la semilla, como la falta de maduración de los tubérculos, presencia de heridas, condiciones de alta humedad, falta de luz indirecta y de oxígeno, favorecen la incidencia de la pudrición blanda en los tubérculos.

Diseminación y Control.

La diseminación de las bacterias se incrementa rápidamente durante las operaciones de fraccionamiento de semilla, cosecha y transporte. La bacteria persiste en el suelo por periodos cortos, pero una supervivencia más larga depende de las condiciones de temperatura y humedad del suelo.

Los suelos húmedos y fríos durante la época de siembra favorecen la presencia de la enfermedad pierna negra en post emergencia. Diversas especies de insectos diseminan la enfermedad a partir de fuentes de inóculo tales como residuos de cosecha o plantas enfermas, transportandola hacia los tubérculos semilla o hacia los tallos de plantas sanas.

La bacteria causante de la pierna negra se puede reducir en su incidencia con el uso de semilla sana ; evitar inundaciones en el terreno o un riego excesivo ; eliminar residuos de cosecha para que no sirvan como reservorio de la bacteria.

Nombre : Marchitez Bacteriana

Agente Causal : *Pseudomonas solanacearum*
E.F. Smith

Síntomas.

Los síntomas de la marchitez bacteriana se caracterizan por mostrar en los tubérculos afectados, una coloración grisácea, pero lo más evidente es al hacer un corte transversal, muestran una decoloración vascular que puede extenderse desde el xilema hasta la médula ; si se aplica una ligera presión en los tubérculos, emana del anillo vascular, exudados blanquecinos o sea el moko bacteriano. Los ojos especialmente los que se encuentran en la base del tubérculo se oscurecen y forman un exudado pegajoso que se mezcla con el suelo y hace que se adhieran al tubérculo partículas de suelo.

Los tubérculos semilla son un factor muy importante en el incremento y distribución de la enfermedad. Este patógeno se ve favorecido en zonas con temperaturas altas y suelos mal drenados. Las plantas infectadas por esta bacteria presentan clorosis y flacidez de las hojas hasta llegar al marchitamiento y muerte. Las hojas marchitas se vuelven cloróticas y luego de color castaño sin que se produzca enrollamiento de los bordes a medida que se secan los folíolos.

Cuando se hace un corte transversal de los tallos, se ve la presencia de gotas brillantes que exudan del xilema y que es el mucus bacterial.

Diseminación y Control

En regiones tropicales el patógeno se transmite por semilla la cual constituye un factor muy importante en el incremento y distribución de la bacteria en diferentes regiones productoras de papa que tengan las condiciones favorables para el desarrollo de esta enfermedad, como son las altas temperaturas y alta humedad del suelo.

Se puede controlar la enfermedad mediante el uso de semilla sana y con una adecuada rotación de cultivos.

Bibliografía.

- AGRIOS, G. N. 1985. Fitopatología. Editorial Limusa. México. 228-227 pp.
- HOOKE, W. J. 1980. Compendio de Enfermedades de la papa. Centro Internacional de la papa. Lima Perú. 49 - 50 pp.
- GUERRERO G. O. 1990. Mortaja Blanca. Enfermedad de la papa causada por el hongo *Rhizoctonia sp.* Revista ICA. 25 : 243-249 pp.
- GUERRERO, G. O. 1992. Pérdidas ocasionadas por *Verticillium albo-atrum* Reinke & Berth, *Globodera pallida* Stone y sus interacciones en dos variedades de papa. Revista ICA. 27 : 13-23 pp.
- GUERRERO, G. O. 1994. Principales enfermedades del cultivo de la papa. Manejo y control. Programa de Choque Tecnológico. ICA. Pasto. Colombia. 16- 17 pp.
- GUERRERO, G. O. 1997. Reconocimiento del hongo *Spongospora subterranea* causante de la roña de la papa en el departamento de Nariño. En : Manejo sanitario del cultivo de la papa. Memorias Curso. San Juan de Pasto. Colombia. 85-89 pp.