

ENFERMEDADES DE LA PAPA Y SU CONTROL *

OMAR GUERRERO GUERRERO **

1. INTRODUCCION

El cultivo de la papa es el principal soporte económico de la población que habita en las zonas altas de la región Andina, principalmente en países como Perú, Brasil, Bolivia, Argentina y Colombia en donde se localiza la mayor área de Suramérica, cultivada con este tubérculo.

Colombia ocupa un 5o. lugar aproximadamente en relación a Sudamérica en área cultivada con una extensión de 100.000 hectáreas, para un promedio de producción de 15 ton/ha.

Este cultivo se ve seriamente afectado por la presencia de varios microorganismos causantes de enfermedades, entre las cuales se pueden destacar los hongos, virus, bacterias y nemátodos, que inciden notablemente en el rendimiento y/o calidad del tubérculo. Consecuentemente, para algunas enfermedades, el uso de pesticidas es una de las principales armas en el control de las mismas y obtener mayores rendimientos del cultivo.

Por el contrario, en el control de enfermedades causadas por virus, no se ha logrado obtener hasta el momento, un producto químico que elimine o proteja a la planta contra los virus, por lo cual se deben usar otras medidas de control.

* Contribución del Programa de Fitopatología. Centro Regional de Investigación "Obonuco" I.C.A. Pasto.

** Ingeniero Agrónomo. Magister Scientiae. Fitopatología. I.C.A. Apartado Aéreo 339 Pasto.

Se agruparon las enfermedades de la papa de acuerdo a la incidencia de los microorganismos, o sea, enfermedades causadas por hongos, virus, bacterias y nemátodos.

2. ENFERMEDADES CAUSADAS POR HONGOS

Algunos investigadores consideran que los hongos, por su abundancia en la naturaleza, y por su fácil diseminación, son los organismos fitopatógenos de mayor importancia. Existen en el cultivo de la papa una gran variedad de estos patógenos, que pueden atacar, ya sea el sistema radical unos, y, otros el sistema foliar, por lo cual es conveniente agruparlos en estas dos secciones:

2.1 Enfermedades del sistema foliar

Se ha considerado a este tipo de enfermedades como las de mayor importancia, sin embargo existen patógenos que habitan en el suelo, que actualmente están ocasionando problemas agudos para el cultivo; además es necesario tener en cuenta, que algunos hongos patógenos del follaje, pueden atacar también los tejidos y órganos subterráneos de la planta.

2.1.1 Tizón tardío o gota

El agente causal de esta enfermedad es el hongo de la clase Oomycetos, llamado Phytophthora infestans (Mont) De - Bary, sin embargo recibí también, nombres vulgares que varían de re-gión a región, los más conocidos son: gota, gotera, lancha , seca.

Esta enfermedad es quizás una de las más epidémicas en el cultivo de la papa. Si no se aplican medidas de control, este hongo puede devastar cultivos enteros, siempre y cuando

encuentre las condiciones favorables para su multiplicación y desarrollo.

Los primeros síntomas aparecen en las hojas, en forma de manchas húmedas de color pardo y alrededor de la mancha se observa el crecimiento micelial del patógeno que luego esporula y las esporas son transportadas por el viento o insectos a otras plantas o pueden caer al suelo con la lluvia y en este caso atacar los tubérculos, ocasionando pudriciones de color pardo oscuro.

Las condiciones ideales para el desarrollo de la enfermedad están determinadas por la lluvia; se necesita un promedio semanal de más de 27 mm de precipitación; temperatura óptima entre 18 y 22°C y una humedad relativa de 91% a 100%.

Control

Para esta enfermedad, el control químico ha sido una arma eficaz desde la aparición del Caldo Bordeles. En la actualidad se viene utilizando fungicidas a base de Maneb, Mancoceb, Daconil, Difolatan 80, Antracol en forma preventiva. El fungicida Metaxyl (Ridomil) registrado recientemente en Colombia posee características sistémicas y se lo puede emplear tanto como preventivo o como curativo; entendiéndose el término curativo como la acción de eliminar el hongo establecido y proteger las áreas sanas de la planta, en ningún momento se debe esperar el restablecimiento de tejido muerto.

Variedades resistentes y limitación de épocas de siembra son otras medidas de control que se deben considerar.

2.1.2 Roya

El agente causal de esta enfermedad es el hongo clase Basidiomycetos, orden Uredinales, cuya especie es Puccinia pittieriana P. Henn.

Esta enfermedad se presenta en alturas superiores a 2.700 m.s.n.m. y se acentúa más su severidad en zonas de páramo. Este hongo ataca principalmente las hojas y los tallos, sin embargo se ha observado en epidemias graves que puede atacar los tubérculos. Las esporas pueden ser diseminadas por el viento, insectos, operarios y maquinaria; para su desarrollo, el patógeno no requiere una alta humedad relativa y bajas temperaturas.

Los síntomas que presenta la planta atacada, se inician con la presencia de pequeñas manchas cloróticas con ligera pigmentación blanca, por el haz de la hoja; el síntoma continúa avanzando y se observan pústulas anaranjadas en el envés que luego progresan y se produce una necrosis de la hoja. El tallo también puede presentar estos síntomas y en condiciones severas, los tubérculos también se ven afectados. La abundancia de pústulas en las hojas producen defoliación prematura y en consecuencia, pérdidas en el rendimiento.

Control

Respecto al control químico, no se han establecido parámetros concretos sobre fungicidas que actúen contra esta enfermedad. Sin embargo se ha observado que la utilización en forma "preventiva" de productos como Karathane, Dithane M-45, Plant-vax y productos a base de azufre como Elosal ha proporcionado resultados satisfactorios en el control de la roya. Una vez establecida la enfermedad en un cultivo joven, se hace más difícil su control, no obstante el uso de Plant-vax en dosis altas

ha demostrado cierta eficacia contra este patógeno, en las condiciones antes anotadas.

2.1.3 Tizón temprano

El agente causal de esta enfermedad es el hongo Alternaria solani perteneciente a la clase - forma Deuteromycetos.

Esta enfermedad no es tan grave como el tizón tardío o gota y se presenta en épocas secas y cuando el cultivo inicia la floración. El patógeno ataca principalmente las hojas y raras veces los tubérculos. En algunos países de zona templada, el hongo puede atacar cultivos jóvenes y logra desarrollarse en los tallos.

Los primeros síntomas se presentan en las hojas maduras, con la aparición de manchas irregulares de color pardo oscuro rodeadas de un halo amarillo, luego la mancha crece en anillos concéntricos, pueden coalescer entre sí dando el aspecto de una gran mancha necrótica en el tejido de la hoja. El patógeno pue de atacar el tubérculo produciendo manchas pequeñas circulares hundidas y con bordes algo levantados sobre la epidermis de los mismos. Sin embargo no es muy frecuente este ataque.

Control

Se deben realizar medidas de control químico en forma preventiva para lo cual los productos para contrarrestar el ataque de la gota, son recomendados también para esta enfermedad; además, los productos a base de cobre han proporcionado resultados satisfactorios, iniciando las aplicaciones cuando el cultivo comienza a abotonar.

2.1.4 Mildeo Pulverulento o Cenicilla

Esta enfermedad es causada por el hongo Erysiphe sp que tiene su fase conidial en el género Oidium sp. Su presencia en cultivares de papa es eventual y no ocasiona daños de consideración.

Los síntomas se manifiestan en hojas y tallos en los cuales se observa el desarrollo micelial y conidial del hongo, presentándose manchas con un moho blanco pulverulento en ambas caras de la hoja; posteriormente se producen manchas irregulares necróticas de color pardo oscuro y en los tallos se forman lesiones estriadas.

Control

Aunque esta enfermedad no tiene importancia económica, se puede controlar utilizando fungicidas a base de azufre y cobre.

2.2 Enfermedades causadas por hongos del suelo

Existen en el suelo organismos fungosos que causan serias enfermedades al cultivo de la papa, afectando en los rendimientos como también en la calidad de los tubérculos. Tienen estos patógenos una fase saprofítica larga, la cual les permite vivir y multiplicarse en ausencia de cultivos, hecho que ha dificultado el control e imposibilitado la erradicación, de suelos infestados.

2.2.1 Rizoctoniasis o costra negra

Esta enfermedad afecta gravemente a los cultivares de papa y se halla ampliamente distribuida en la mayoría de las zonas de producción.

El agente causal es el hongo Rhizoctonia solani Kuhn el cual se disemina por la semilla (tubérculos) por medio de escleriosos.

Quando la invasión de hongo en los tubérculos es severa, destruye los brotes o los debilita retardando el desarrollo de la plantación.

Por otra parte, el patógeno que habita en el suelo ataca el cuello de la planta, destruyendo los haces vasculares y en consecuencia se observa clorosis de las hojas que luego se pueden tornar de color violáceo y enrollados; en el cuello de la raíz se presentan lesiones necróticas hundidas y además se puede ver crecimiento micelial de forma algodonosa.

Control

Por lo general se recomienda el control cultural, para evitar o proteger el cultivo de esta enfermedad; entre las medidas más importantes se mencionan: variedades resistentes, uso de semilla sana, profundidad de siembra superficial, verdea - miento del tubérculo semilla, control de malezas y rotación de cultivos. La utilización de tratamiento químico a la semilla con productos como PCNB, Mertect y Ceresan han dado buenos resultados.

2.2.2 Mortaja blanca

Esta enfermedad también se la conoce como Peste nieve, Lanosa, Podrida. El agente causal es un hongo que aún no está bien determinado, sin embargo se lo llama Rosellinia sp por la propiedad que tiene de arreglar su micelio en Rizomorfos al igual que Rosellinia bunodes que ataca a las plantas de café.

La severidad de esta enfermedad es preocupante, principalmente en las zonas paperas de páramo, en donde por las condiciones de alta humedad, alto contenido de materia orgánica y malos drenajes de los suelos y pH ácidos, hace propicio el hábitat óptimo para el desarrollo de este microorganismo.

El hongo posee una fase saprofítica larga por lo cual permanece en el suelo en ausencia de cultivos, alimentándose de materia orgánica en descomposición.

El patógeno puede establecerse en un terreno, cuando se siembra tubérculos semilla infectados. Al principio los síntomas se localizan en pequeños parches que luego con el laboreo de la tierra se va distribuyendo a toda la extensión del campo.

Los síntomas se manifiestan por una flacidez de las hojas y tallos, luego se presenta clorosis y muerte de la planta. Los tubérculos producidos por plantas que se desarrollan, presentan un moho blanco que los recubre parcial o totalmente, que son los rizomorfos del hongo que penetran en el tubérculo en forma radiada como se puede observar si se hace un corte del tubérculo. Las raíces de la planta también muestran un recubrimiento con el micelio del hongo que produce necrosis y muerte de los tejidos.

Control

Se recomienda algunas medidas de control cultural, para prevenir el ataque de esta enfermedad como son: siembra de semilla sana, drenaje de los suelos, aplicaciones de cal con el propósito de elevar el pH del suelo, rotación con cultivos cuyas raíces no sean tuberosas, como por ejemplo cereales.

En cuanto al control químico, algunos investigadores han realizado ensayos con fungicidas en tratamiento a la semilla y aplicaciones al suelo con resultados no muy satisfactorios.

En la actualidad el Programa de Fitopatología del ICA, Centro Regional de Investigación "Obonuco", viene realizando investigaciones en el control químico de esta enfermedad. Los resultados hasta el momento en laboratorio e invernadero son satisfactorios con los productos Agronexit semilla, Mertect, Vitavax y Brassicol. Se llevan a cabo ensayos de campo para confirmar la consistencia de estos resultados.

2.3 Enfermedades Secundarias

2.3.1 Sarna común

Producida por el organismo Streptomyces scabies (Thaxt) Welsman y H. ocasiona lesiones y agrietamientos en la epidermis del tubérculo, dándole una mala presentación para el mercado.

No se han establecido medidas de control, sin embargo esta enfermedad no reviste gravedad para el cultivo.

2.3.2 Roña

El agente causal es el hongo Spongospora subterranea (W) Lagerhein el cual se desarrolla en los tubérculos produciendo lesiones de forma circular o irregular donde el patógeno esporula y luego se rompe la epidermis y se liberan las esporas que son transportadas por las películas de agua del suelo a otros sitios del terreno. Las esporas de este hongo son vectores del PMTV (Potato Mop Top virus). Este sinergismo hongo + virus causa mayores lesiones al tubérculo.

Se puede controlar la enfermedad utilizando semilla sana, rotación de cultivos, evitando agua de riego de lotes infectados.

2.3.3 Carbón de la papa

El agente causal es el hongo Thecaphora solani que afecta principalmente los tubérculos ocasionando deformaciones y grietas superficiales; interiormente el tubérculo presenta galería donde se encuentran las esporas del hongo.

Se debe evitar la siembra de semilla infectada, aguas contaminadas para efectos de riego con el fin de controlar esta enfermedad.

3. DESCRIPCION DE ALGUNOS VIRUS DE PAPA

Entre los virus de mayor importancia y ampliamente diseminados en el cultivo de la papa, se pueden describir:

3.1 El virus del enrollamiento de las hojas de papa (PLRV)

Es uno de los virus de mayor importancia económica en el cultivo de la papa por su amplia diseminación en todas las áreas productoras de este tubérculo, ocasionando graves pérdidas que dependen de la variedad de papa, raza del virus y condiciones ambientales. Sus partículas son isométricas de 21 nm. de diámetro y es transmitido en forma circulatoria por varias especies de áfidos entre los cuales Myzus persicae (Gulzer), es el más eficiente vector el cual necesita alimentarse en una planta enferma por un período de un día para tomar el virus y luego transmitirlo a una planta sana, alimentándose en ella también por un período similar. El vector conserva el virus en su cuerpo por el resto de su vida.

Los síntomas de infecciones con PLRV son muy variados y dependen de si se evalúan infecciones primarias o secundarias y además, de la especie de papa que esté afectada.

En infecciones primarias se presenta una coloración p^áli da de las hojas y una posición erecta de las hojas jóvenes; las infecciones secundarias muestran mayor severidad en hojas bajas y se caracterizan por enrollamiento, enanismo, necrosis de los vasos de floema y acumulación de carbohidratos en los tallos.

3.2 El virus X de la papa (PVX)

El PVX está ampliamente diseminado en todas las áreas pa peras del mundo, sus partículas son alargadas en forma de vari- lla de 515 nm de longitud por 13 nm de diámetro y se transmi- te muy fácilmente por inoculación mecánica. La literatura re - gistra como vector de este virus el hongo Sychytrium endobioticum (Shilb) (Perc).

Los síntomas que PVX produce en la papa varían desde una completa latencia a mosaico intervenal, rugosidad de hojas, de- pendiendo de la raza del virus.

Algunos trabajos han demostrado que las pérdidas en pro ducción causadas por este virus pueden oscilar entre 0 - 75% de pendiendo de la raza del virus, el cultivo y otros factores, uno de los cuales puede ser la presencia de otros virus laten - tes sumados al PVX.

3.3 El virus Y de la papa (PVY)

Es otro de los virus de amplia diseminación en todas las áreas paperas del mundo, es considerado por algunos investigado res, el de mayor importancia económica, especialmente cuando se

encuentra con PVX asociado. Sus partículas son en forma de filamentos sinuosos con una longitud de 730 nm por 11 nm de diámetro, es transmitido por contacto de una planta enferma a una sana, y por varias especies de áfidos en forma no persistente.

Los síntomas que este virus produce en las plantas afectadas, dependen como en la mayoría de las relaciones virus-planta, de la variedad de papa y de la raza del virus, pudiendo observarse síntomas apenas visibles, hasta necrosis severa de nervaduras y tallos con torción de los folíolos, defoliación de la planta y muerte de la misma.

Las pérdidas ocasionadas por este virus dependen de la raza de éste y de la variedad de papa y sobre todo de la presencia de otros virus latentes como en el caso de PVX, o sea que la interacción de PVY con PVX puede ocasionar pérdidas hasta del 40% aproximadamente.

3.4 El virus A de la papa (PVA)

Es un virus de filamentos sinuosos con una longitud de 730 nm. y 15 nm de diámetro. Los síntomas que muestran las plantas afectadas con este virus es un mosaico suave, aunque algunas veces puede ocurrir en forma severa, además ocasiona rugosidad, encarrujamiento de las hojas las cuales pueden tener una apariencia brillante. Aunque los síntomas de PVA son más suaves que los de PVY, en ocasiones no se puede distinguir entre uno y otro. El PVA es transmitido por varias especies de áfidos en forma no persistente y por inoculación mecánica, puede causar disminución en el rendimiento hasta en un 40%.

3.5 El virus del " MOP-TOP " de la papa (PMTV)

Es común en áreas de condiciones frías y húmedas que favorecen la diseminación del hongo vector Spongospora subterránea.

Los síntomas más típicos producidos por este virus son acortamiento de entrenudos, ondulación de los bordes de las hojas las cuales tienen parches amarillo brillante en forma de V. Los síntomas primarios se desarrollan en tubérculos y se presentan en forma de anillos que sobresalen de la superficie. Normalmente solo algunos de los tallos de una misma planta resultan infectados, de tal forma que una planta afectada tiene tallos con síntomas normales, únicamente las variedades susceptibles desarrollan síntomas de enanismo y síntomas secundarios severos en los tubérculos los cuales consisten en deformación, rayaduras superficiales y profundas, manchas y anillos marrones en la parte del tubérculo unida al estolón.

3.6 El virus del Mosaico " AUCUBA "

Se caracteriza por tener partículas en forma de filamentos sinuosos con una longitud de 580 nm. y un diámetro de 11 nm. Es transmitido por áfidos en forma no persistente y por inoculación con jugo de plantas enfermas. Normalmente los síntomas son secundarios y se presentan como marcas de color amarillo brillante en las hojas, en forma de manchas, listadas o amarillamiento alrededor de las nervaduras; en algunos casos los folíolos se vuelven completamente amarillos. Infecciones severas pueden disminuir el rendimiento y afectar severamente la calidad del tubérculo, causando necrosis o manchas.

3.7 Punta Morada

Este disturbio es ocasionado por un micoplasma, su presencia es común en la zona Andina de Suramérica y tiene efectos severos en el rendimiento, en la calidad y en el brotamiento del tubérculo. El agente causal de esta enfermedad es transmitido por insectos saltahojas, y una de las especies vectoras es Macropsis fascifrons. Los síntomas que este micoplasma causa en plantas de papa son, el desarrollo de brotes o tubérculos aéreos en las axilas de las hojas, las plantas muestran enanismo y las hojas apicales pueden enrollarse y presentar una coloración purpúrea o amarillenta y las plantas presentan marchitamiento. Los tubérculos de plantas infectadas, no crecen, son pequeños, deformados, flácidos y no brotan o si lo hacen, los brotes son delgados, filamentosos.

Esta enfermedad se puede controlar eliminando las malezas hospedantes del vector o aplicando insecticida para eliminar el insecto.

Sembrar después de la emigración del vector es una buena medida para evitar la infección en el cultivo.

Control

Estas enfermedades se controlan con medidas culturales y en algunos casos con aplicación de insecticidas para eliminar al vector.

4. ENFERMEDADES CAUSADAS POR BACTERIAS

4.1 Marchitez Bacteriana

La marchitez bacteriana o podredumbre parda de la papa es causada por la bacteria Pseudomonas solanacearum E. F. Smith raza 3.

Los síntomas iniciales de marchitez se aprecian generalmente en los ápices y pueden afectar primero un lado de la hoja o una rama y no otra; posteriormente se presenta marchitez severa y muerte. En secciones de tallo, el sistema vascular muestra una decoloración marrón y puede exudar una secreción bacteriana blanca. Los síntomas subterráneos más conspicuos se encuentran en el tubérculo. La bacteria exuda por los ojos. En algunos casos se decolora la zona de los ojos y estolones. Tubérculos partidos, en pocos minutos exudan perlas bacterianas de los haces vasculares afectados, estos tejidos inicialmente retienen su consistencia y adquieren un olor característico, luego, como consecuencia de infecciones secundarias, adquieren mayor coloración, con pudrición blanda y fétida.

El control más efectivo es el de rotación de cultivos. Utilizar semilla sana y variedades resistentes son medidas de control recomendadas.

4.2 Pierna negra y Podredumbre blanda

Dos bacterias muy similares son las que causan estas enfermedades; el agente causal de la pierna negra es Erwinia carotovora var atrarseptica que ataca a la planta de papa y la podredumbre blanda es causada por Erwinia carotovora var carotovora y ataca a los tubérculos tanto en almacén o en el suelo después de sembrar.

Las plantas afectadas con pierna negra muestran un enrollamiento apical típico y amarillamiento general que culmina en marchitez y muerte. La base del tallo desarrolla una lesión negra a menudo mucosa que crece hacia arriba del tallo y hacia abajo a los tubérculos los que se comienzan a pudrir a partir del estolón.

Cuando las condiciones no son apropiadas para el desarrollo de la pierna negra, la bacteria llevada internamente en la semilla pudre el tubérculo madre y se disemina para infectar las lenticelas de los tubérculos producidos. El siguiente cultivo de papa es por lo tanto potencialmente susceptible a desarrollar pierna negra si se presenta tiempo húmedo. La supervivencia en el suelo es corta.

La podredumbre blanda puede ser producida por ambas bacterias mencionadas, se desarrolla cuando hay infección en lenticelas y rajaduras del tubérculo. Los tejidos se vuelven blandos de color cremoso y posteriormente oscuros y olor fétido. Es importante como enfermedad en almacenamiento porque descompone la semilla.

Para controlar las enfermedades causadas por Erwinia se deben escoger suelos bien drenados, rotación con cultivos como las gramíneas; eliminación de plantas enfermas que reducen la posibilidad de almacenar tubérculos afectados. No se han encontrado todavía fuentes de resistencia.

4.3 Podredumbre Anular

El agente causal de esta enfermedad es la bacteria Corynebacterium sepedonicum.

Es una enfermedad recurrente en las regiones templadas del

mundo y se presenta ocasionalmente en países tropicales cuando se usa semilla proveniente de países de clima templado. Los síntomas generalmente son tardíos e incluyen marchitez (a menudo de solo algunos tallos de la planta), clorosis y amarillamiento. Se puede presentar un enrollamiento de los márgenes de las hojas hacia arriba y, finalmente, la muerte de la planta. Secciones de tallos y tubérculos muestran su sistema vascular marrón que exuda una secreción bacteriana cuando se aplica presión. La mayor parte o todo el anillo vascular del tubérculo se pudre y se vuelve ya sea gris, amarillo, canela o marrón rojizo.

Sin embargo, los organismos secundarios pueden causar una pudrición secundaria. No se presentan secreciones bacterianas por los ojos.

La podredumbre anular es una enfermedad transmitida principalmente por la semilla, puesto que la bacteria no sobrevive en el suelo. La infestación originada por semilla infectada se puede reducir mediante medidas sanitarias estrictas, especialmente cuando se practica el corte de la semilla. Se recomienda el uso de semilla pequeña entera en los lugares donde la enfermedad es común, pero no se puede obtener semilla garantizada libre de la enfermedad.

5. PRINCIPALES NEMATODOS DE LA PAPA

5.1 Nemátodo quiste. *Globodera pallida* y *Globodera rostochiensis*.

Los nemátodos del quiste son una peste severa que causa considerable reducción del rendimiento en algunas de las principales áreas paperas de zona templada. En los trópicos generalmente se encuentran sólo por encima de los 2.000 metros de altitud.

Los síntomas en las partes aéreas de la planta no son específicos: crecimiento pobre, enanismo, amarillamiento y senescencia temprana son comunes. Las raíces y a veces los tubérculos, presentan la única característica típica de la enfermedad entre las 8 a 10 semanas después de la siembra: hembras diminutas esféricas (0.5 - 1.0 mm. diámetro) blancas o amarillas. Estas hembras eventualmente se vuelven marrones y representan la fase de enquistamiento que contiene huevos viables por largos períodos de tiempo!

Esta peste se disemina principalmente por los tubérculos, incluyendo aquellos de variedades resistentes plantados en campos infestados. Hay resistencia a algunas razas de distribución mundial, pero aún no se ha obtenido resistencia general para la región Andina, lugar de origen de la peste.

Rotaciones de cultivo prolongadas son útiles para reducir las poblaciones, pero en algunos casos deben transcurrir 7 y 8 años. La fumigación es parcialmente efectiva. Algunos nematocidas incrementan el rendimiento por la protección que brindan a la planta joven, pero las plantas vigorosas resultantes pueden incrementar la población de quistes en el suelo.

5.2 Nemátodos del nudo de la raíz - Meloidogyne spp.

Los nemátodos del nudo de la raíz son de distribución mundial, encontrándose en ambientes tropicales fríos y templados calientes. Sin embargo, al presente, su daño es de mayor importancia económica en las regiones templadas.

Los síntomas aéreos son similares a aquellos causados por otros factores que ocasionan daño a la raíz. Síntomas típicos son la reducción del crecimiento y la producción de menor cantidad de hojas las que son pequeñas y cloróticas y tienden a

marchitarse en tiempo caluroso. Las raíces infestadas presentan "nudos" o agallas de tamaño variado. Los tubérculos son también infestados, presentan agallas, se deforman o tienen síntomas internos de daño por alimentación del nemátodo. Las plantas severamente infestadas pueden morir prematuramente.

Las medidas de control incluyen tratamiento del suelo con nematocida o fumigantes, rotación de cultivos y períodos de descanso. Otros cultivos altamente susceptibles que se deben evitar son algodón, frijol, tomate, yuca y cucurbitáceas.

El daño potencial a un cultivo se puede evaluar plantando unas cuantas plantas susceptibles en la época de siembra previa a la de papa y observando el daño causado por el nemátodo.

5.3 Falso nemátodo del nudo de la raíz. - Nacobbus aberrans.

El falso nemátodo del nudo de la raíz está adquiriendo mayor importancia a medida que se disemina en las regiones frías (altas) de la zona Andina.

Los síntomas aéreos son similares a aquellos causados por otras enfermedades radiculares, por ejemplo enanismo y falta de vigor. Los síntomas radiculares consisten de agallas en forma de cuentas. Debido a su similitud a aquellos causados por Meloidogyne, ambos síntomas pueden ser fácilmente confundidos.

La presencia inadvertida de este nemátodo debajo de la piel de los tubérculos contribuye a su diseminación. Algunas malas hierbas y cultivos poco comunes de los altos Andes son también susceptibles.

La rotación de cultivos y períodos de descanso del suelo reducen la población de este nemátodo.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

1. CENTRO INTERNACIONAL DE LA PAPA. La papa. Principales enfermedades y nemátodos. 1978 - p.67.
2. GUERRERO G. O. Enfermedades causadas por virus en el cultivo de la papa y uso de técnicas de diagnóstico. En: El cultivo de la papa. ICA Regional 5 Pasto. Colombia. 1979. 83 - 91 p.
3. JARAMILLO A. La papa. Control de sus enfermedades y plagas en América Latina. Florida U.S.A. 1979. 39 p.
4. MINISTERIO DE AGRICULTURA. Enfermedades de la papa en el Perú. Boletín Técnico No. 77. Lima - Perú. 1972. 36 p.
5. MOLINA, V. L. y E. MARTINEZ. Enfermedades fúngicas de la papa. En: El cultivo de la papa. ICA Regional 5 Pasto-Ipiales. Colombia. 1979. 92-104 p.
6. ORELLANA, A.H. Estudio de la enfermedad lanosa de la papa en el Ecuador. Fitopatología 13 (1) 61-68. 1978.
7. SALAS, A. y L. E. PABON. Estudios biológicos y hospedantes del hongo Rosellinia sp de la papa Solanum tuberosum . Tesis Ing. Agr. Universidad de Nariño. Pasto - Colombia. 1971. 55 pp.
8. VEGA, G.J. Protega sus papas de la roya. Boletín Divulgativo No. 77 Estación Experimental Santa Catalina. Ecuador 1975.

9. VELANDIA, J. Enfermedades fungosas de la papa. En: Curso sobre plagas y enfermedades de la papa en Nariño. ICA Estación Experimental Obonuco. Regional No. 5 Pasto-Colombia 1976. 2 - 12 pp.

10. YEPEZ, A. y H. ORELLANA. Influencia del pH de la humedad del suelo en el desarrollo de la Lanosa de la papa y su control químico. Fitopatología 13 (2) 107-114. 1978.