

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
DIRECCION GENERAL DE DESARROLLO AGRICOLA

CENTRO INTERNACIONAL DE LA PAPA (CIP)

Memorias

PRIMER CURSO NACIONAL
SOBRE TECNOLOGIA DEL

CULTIVO DE PAPA

9 - 20 Septiembre de 1974
Est. Exp. Sta. Catalina (INIAP)



M A G C I P

QUITO
Ecuador

DEPARTAMENTO DE CULTIVOS
SECCION DE TUBERCULOS Y RAICES



MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
CENTRO INTERNACIONAL DE LA PAPA (C I P)

PRIMER CURSO NACIONAL SOBRE TECNOLOGIA
DEL CULTIVO DE PAPA

Septiembre 9 - 20 de
1.974

Quito - Ecuador

P R E S E N T A C I O N

La Dirección General de Desarrollo Agrícola del Ministerio de Agricultura y Ganadería se encuentra empeñada en el logro completo de los objetivos - de sus Programas de Fomento; y, una de las formas de asegurar esto, es a través de la permanente preparación de su personal técnico que labora - en el campo.

En el caso concreto del personal de la Sección de Tubérculos y Raíces, fue ésta Dirección en estrecha cooperación con el Centro Internacional de la Papa (CIP) y con el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias - (INIAP), la que organizara el Primer Curso Nacional sobre tecnología del cultivo de papa, cuyo resumen de las conferencias expuestas se presentan en esta memoria.

Dejo expresa constancia de mi agradecimiento a todos los Instructores y Conferencistas que intervinieron en el presente curso, y que al permitirnos publicar sus exposiciones, han facilitado la preparación de la presente publicación que sin lugar a dudas será de gran utilidad para los Especialistas, agricultores y demás personas interesadas en el cultivo racional de la papa; igualmente a los organizadores directos y participantes del curso, sin cuyo concurso decidido no hubiera sido posible el conseguir el éxito alcanzado en la ejecución del certamen.

Ing. Marco Peñaherrera G.,
DIRECTOR GENERAL DE DESARROLLO AGRICOLA.

Quito, Septiembre/ 1974

INTRODUCCION

Organizado por la Dirección General de Desarrollo Agrícola, a través del Programa de Tubérculos y Raíces y por el Centro Internacional de la Papa (CIP), se llevó a efecto del 9 al 20 de Septiembre de 1.974, el Primer Curso Nacional sobre Tecnología del Cultivo de Papa, en la Estación Experimental "Santa Catalina".

En el presente compendio, se resume la conferencia de los diferentes Instructores del Curso, siendo por tanto personales sus puntos de vista.

Esperamos que hayan podido cumplirse los objetivos del Certámen, y que su fruto sea positivo en el desarrollo agrícola del país.

Quito, Septiembre de 1974

Los Directivos del Curso

CONSIDERACIONES SOBRE LOS VIRUS QUE AFECTAN AL CULTIVO DE PAPA

Ing. Hugo Orellana *

PERDIDAS QUE OCASIONAN LOS VIRUS EN LOS CULTIVOS

El principal daño que ocasionan los virus en la papa es la disminución en el rendimiento de tubérculos; los mismos que pueden deformarse o presentar necrosis en la corteza o en los tejidos. En nuestro país, las pérdidas de las cosechas causadas por las enfermedades virosas, se deben principalmente, a que los agricultores no utilizan semilla certificada.

CAUSAS DE LA DEGENERACION DE LA SEMILLA DE PAPA

El problema de la degeneración se debe principalmente, a la acción del virus del enrollamiento y a la de algunos otros que producen mosaicos severos. La diseminación de estos virus tiene lugar casi exclusivamente por los insectos vectores que, al alimentarse primero en plantas infectadas y después en las sanas, transmiten la enfermedad de las primeras a las últimas. La infestación de estos insectos está intimamente ligada a condiciones climáticas.

SINTOMAS DE LAS ENFERMEDADES DE VIRUS DE LA PAPA

Prácticamente, debido a las reacciones diferentes que cada variedad presenta y a los diversos virus, no se puede hablar de síntomas sino de comportamiento varietal, pues con la sola excepción del virus del enrollamiento de la hoja, que produce la misma sintomatología en todas las variedades comerciales, los demás virus ocasionan gran diversidad de síntomas tales como: mosaico leve o severo, con gran diferencia en su intensidad y forma; marchitamiento apical, necrosis de los tubérculos, etc. Todos estos síntomas se conocen bajo el nombre general de "mosaico" o "virus del grupo del mosaico". Muchos de los virus causantes de estas anomalías, pueden producir diferentes manifestaciones, según la variedad, como ya se indicó, y similares efectos pueden ser causados por diferentes virus.

VIRUS X DE LA PAPA

Se encuentra distribuido en todo el mundo, infectando la mayoría de las variedades de este cultivo, causando pérdidas que pueden llegar hasta un 50%, dependiendo de la variedad, vectores, condiciones ambientales, etc.

* Fitopatólogo de la Estación Experimental Santa Catalina

SINTOMAS

En general, este virus es llevado por la mayoría de las variedades de papa sin manifestar síntomas; sin embargo, en algunas variedades puede manifestarse con un ligero moteado, un mosaico benigno, un mosaico severo con encrespamiento de las hojas, o una reacción necrótica.

En estas condiciones, es difícil diagnosticar la presencia de virus X, ya que síntomas similares pueden ser causados por otros virus de la papa, en infección conjunta o separada con este. Por otra parte, las condiciones ambientales son importantes para la manifestación de síntomas, ya que temperaturas de 12 a 22 °C., los favorecen, y temperaturas más altas los enmascaran.

TRANSMISION

Este virus es transmitido principalmente por contacto y es de los pocos virus fitopatógenos que se diseminan en el campo de plantas enfermas a sanas. A mayores distancias se diseminan por implementos agrícolas, animales, vectores, personas, etc.

Los tubérculos son relativamente resistentes a contraer el virus por contacto, aunque puede ocurrir la transmisión por medio de un cuchillo; al cortarlos en trozos antes de la siembra.

Los biotransmisores generalmente tienen poca importancia en la transmisión de este virus, se ha encontrado que Synchytrium endobioticum puede transmitirlo en forma natural.

PROPIEDADES FISICAS

Punto termal de inactivación: 68-76 °C

Dilución: 1: 10.000 a 1: 100.000

Envejecimiento: varias semanas dependiendo de la línea

Forma de la partícula: partícula filamentososa, flexible, con longitud promedio de 513 mu.

PLANTAS INDICADORAS:

Gomphrena globosa, Chenopodium amaranticolor, Amaranthus retroflexus, en las cuales produce lesiones locales necróticas con bordes rojizos. Nicotiana rustica, N. tabacum, N. glutinosa, Capsicum annum, Datura stramonium, Lycopersicon esculentum, son también plantas indicadoras convenientes.

LINEAS

Dentro de las líneas de este se distinguen tres tipos: anillo claro,

anillo necrótico y mancha necrótica.

Se ha diferenciado seis razas de este virus, aunque posteriormente se han encontrado otras, que se distinguen en base a su patogenicidad en ciertas variedades de papa y otros hospedantes indicadoras.

VIRUS "Y"

Sinónimos: Virus estriado, Virus del caído de la hoja, Necrosis de venas, Mosaico severo de la papa.

SINTOMAS

El virus produce una gran gama de síntomas en diferentes variedades, según cada uno de los Strains. La variante común provoca en tres o cuatro semanas, un aclareamiento de las venas, seguido de un moteado y entorchamiento. En el ápice de la hoja posteriormente, aparecen las necrosis características de las venas en la parte del envés, hasta que por último, mueren y se desprenden del tallo. Como consecuencia de la enfermedad, la producción de tubérculos disminuye y a pesar de que en la segunda y tercera generación hay menos necrosis y caída de hojas, las plantas se vuelven enanas y sus hojas quebradizas.

TRANSMISION

Por inoculación de savia, injertos de tallo y tubérculos; y, por los áfidos Aphis fabae, Macrosiphum euphorbiae, Myzus persicae, etc.

PROPIEDADES FISICAS:

Punto termal de inactivación. - 52 - 60 °C. por 10 minutos

Dilución. - 1: 10.000 a 1: 150.000

Envejecimiento: de 1 a 18 días a 20 ó 22 °C.

Forma de la partícula. - son filamentos flexibles de 759 mu. de longitud por 12 mu. de ancho.

PLANTAS INDICADORAS:

En Nicotiana tabacum, el Starin C y la mayoría de los otros, producen un aclareamiento brillante de las venas de las hojas más jóvenes, las que más tarde, se transforman en una especie de bandas. Otros Strains producen también, una especie de arrugamiento en las hojas jóvenes.

El Strain conocido como "necrosis de venas", produce necrosis severas y distorsión de las hojas en N. tabacum. La mayoría de los Strains del virus "Y", producen aclareamiento de las nervaduras, seguido de un bandeado Capsicum. Otros Strains producen lesiones locales características en Chenopodium amaranticolor y lesiones locales necróticas en Nicandra physaloides.

VIRUS "A"

Sinónimos: Mosaico suave o supersuave

La mayor importancia de este virus estriba en que, conjuntamente con otros, puede formar enfermedades complejas; así, con el Virus "X" forma un mosaico severo conocido como "Crinkle". Este virus está ampliamente distribuido en el mundo y puede reducir considerablemente las cosechas.

SINTOMAS

Varián según la variedad atacada desde un mosaico ligero, hasta un marchitamiento apical. El marchitamiento apical producido por el Virus "A", difiere del producido por el "X", sólo en sus síntomas iniciales. Las hojas terminales de las variedades susceptibles, presentan un ligero moteado intervenal; y al mismo tiempo, aparecen lesiones en los tejidos del brote. Posteriormente, hay difusión de la necrosis de las hojas a los pecíolos y de los ápices al tallo principal, produciéndose el colapso del brote y posteriormente de la planta.

TRANSMISION

Por inoculación de savia, injerto y por los áfidos Macrosiphum euphorbiae y Myzus persicae.

PROPIEDADES FISICAS

Punto termal de inactivación. - 40 ó 52 °C. por 10 minutos

Dilución. - 1: 20 a 1:50

Envejecimiento. - de 18 a 20 horas a 20 °C.

PLANTAS INDICADORAS

En Nicandra physaloides, produce un aclareamiento de las nervaduras.

FUENTES DE RESISTENCIA

Solanum acaule, S. chacoense, S. demissum, S. phureja, S. simplicifolium y S. stolonifer.

VIRUS "S"

Este virus puede disminuir la producción de papas considerablemente y aún más, las plantas más susceptibles son propensas a daños por el viento.

SINTOMAS

Son variables de acuerdo a la variedad atacada y al Strain del virus. Algunas variedades muestran un moteado suave que se pronuncia en tiempo frío y nublado y que, desaparece en épocas normales. En otras variedades, se pone de manifiesto un moteado intervenal, enrollamiento de la hoja hacia abajo, una rugosidad severa y, hay alteración en el desarrollo de la planta. También pueden presentarse manchas bronceadas en las superficies de las hojas, que se semejan a los síntomas por carencia de potasio.

TRANSMISION

Por inoculación de savia, injertos y por contacto entre plantas

PROPIEDADES FISICAS

Punto termal de inactivación. - 55 a 60 °C. por 10 minutos

Dilución. - 1: 1000

Envejecimiento. - de 3 a 6 días a 20 ó 22 °C.

Forma de la partícula. - filamentos flexibles de 657 mu. de largo por 12 a 13 mu. de ancho.

PLANTAS INDICADORAS

En Nicotiana debneyii a los 20 días de la inoculación, se produce un aclareamiento de las nervaduras en las primeras hojas basales y luego, aparece un moteado que más tarde se necrosa entre áreas intervenales.

En Chenopodium album a los 20 días de la inoculación, se producen lesiones amarillas pequeñas, que más tarde se rodean de un color verde oscuro.

FUENTES DE RESISTENCIA

Capssicum annum, Datura stramonium, Lycopersicum esculatum, Nicotiana tabacum, N. glutinosa, Nicandra fisaloides, Physalis floridiana y Solanum melongena .

VIRUS "M"

Sinónimos: Mosaico de enrollamiento de hojas, Virus "M" de la papa, Virus E.

SINTOMAS

Son variables de acuerdo a la variedad atacada y al Strain del patógeno. Se pueden producir mosaicos intervenales, que se intensifican

en días nublados. Las hojas se pueden volver flácidas, enrolladas hacia arriba y las plantas se pueden enanificar.

TRANSMISION

Por inoculación de savia e injertos de tallo y Myzus persicae, Myzus pelargonii, Macrosiphum euphorbiae.

PROPIEDADES FISICAS

Punto termal de inactivación. -65-70 °C. por 10 minutos

Dilución. - 1: 4 a 1: 100

Envejecimiento. - 2 a 4 días a 22 °C.

Forma de la partícula. - rodillos semiflexibles de 651 mu. de largo por 12 ó 13 mu. de ancho.

PLANTAS INDICADORAS

En Datura metel, produce lesiones de cloróticas a necróticas después de 8 a 14 días de la inoculación.

En Nicotiana debneyii las lesiones son irregulares y locales después de 8 a 14 días.

En Vigna sinensis las lesiones son rojizas e irregulares luego de 12 a 14 días.

FUENTES DE RESISTENCIA

La mayoría de variedades que son inmunes al virus "A" y al "X", son susceptibles al "M". Las solanáceas que son inmunes al virus "M", son: Capsicum annum, Nicotiana glutinosa y Physalis floridiana

VIRUS F O AUCUBA

SINTOMAS

Dependen de los Strains y de la presencia de otros virus como el "X" para producir síntomas tales como: necrosis suaves del cogollo, de los márgenes y partes intervenales de las hojas, especialmente de las bajas y de las de la mitad, muchas veces acompañadas de manchas amarillas brillantes.

En la segunda y tercera generación, las plantas muestran manchas amarillentas y brillantes principalmente cuando las plantas están jóvenes y se vuelven menos notorias cuando maduran. Los "strains" más virulentos producen fuertes necrosis en el tallo, pecíolos y, algunas veces las plantas mueren. Otros "strains" producen necrosis en los tubérculos a manera de manchas irregulares, hendidas y con áreas necró

ticas que llegan a destruir los brotes. Estas manchas se incrementan después de dos o tres meses, en almacenamiento cuando la temperatura aumenta.

TRANSMISION

La enfermedad se transmite por inoculación de savia y por injertos de tallo. Es transmitido por áfidos cuando el virus "A" y el "Y" están presentes. En el campo se transmiten por contacto de plantas enfermas.

PROPIEDADES FISICAS:

Punto termal de inactivación. - La mayoría de los "strains" se inactivan a 65 ó 70 °C. por 10 minutos

Dilución. - de: 1: 10,000 a 1: 100,000

Envejecimiento. - varía de 60 a 90 días a 15 ó 20 °C.

Forma de la partícula. - Son filamentos flexibles de 58 mu. de largo por 10 a 11 mu. de ancho.

PLANTAS INDICADORAS

La mayoría de los "strains" producen en *Capsicum annum* lesiones en forma de anillos claros de 3 a 5 mm. de diámetro, que más tarde se vuelven necróticas con márgenes purpuras. Después de tres a cinco días estas lesiones se vuelven necróticas y las hojas se malforman y se tornan de color bronceado, encorvándose hacia abajo para finalmente caer al suelo. Cuando esto sucede, las plantas jóvenes se mueren, pero las viejas pueden sobrevivir por varias semanas quedando solamente con las hojas apicales.

FUENTES DE RESISTENCIA

Solanum capsicastrum y la variedad de S. tuberosum "Epicure"

CALICO

Sinónimos: Mosaico de la alfalfa (VAM), Virus de la necrosis de la papaya.

SINTOMAS

Los primeros síntomas en las plantas de papa, aparecen a los 15 ó 20 días después de la inoculación del virus. Consisten en manchas irregulares blanquecinas y amarillentas brillantes en las hojas medias y bajas. Las manchas aparecen primero en la parte apical de la hoja y se extienden hacia la base. A medida que la planta crece estas manchas se hacen más notorias cubriendo casi la totalidad de la planta y esto hace que, se le de el nombre de "Cálico". Más tarde las plantas quedan generalmente enanas y se denegeran por la falta de clorofila. A 26 °C., se

producen lesiones locales pero el "Cálico" o síntomas de amarillamiento no aparecen. No existen síntomas en los tubérculos. El "Strain" de la necrosis del tubérculo produce una necrosis en las venas, los pecíolos y el tallo, semejando los síntomas producidos por el Virus "Y"; pero, lo distintivo de este strain es, la producción de tubérculos con síntomas similares a los producidos por Phytophthora infestans. Esta enfermedad se vuelve más severa cuando las sementeras de papa están rodeadas de alfalfa y trébol.

TRANSMISION

Por inoculación de savia, por injertos de tallo y tubérculos y, por varias especies de áfidos como Mizus persicae y Macrosiphum euphorbiae.

Este es un virus no persistente y su transmisión se hace a través de los insectos que se encuentran en los campos vecinos de alfalfa y trébol.

PROPIEDADES FISICAS

Punto termal de inactivación. - 55 a 65 °C. por 10 minutos

Dilución. - 1: 1.000 a 1: 2.000

Envejecimiento. - 3 a 4 días de 18 a 20 °C.

Forma de la partícula. - Rodelas rígidas de 550 mu. de largo por 200 mu. de ancho.

PLANTAS INDICADORAS

En Phaseolus vulgaris, después de 36 a 48 horas de la inoculación, se producen lesiones irregulares rojizas de 4 a 5 mm., que más tarde se necrosan formando redes en el centro, así como un enrojecimiento de las venas. Los strains del necrosado producen síntomas similares de 1 a 2 mm. de diámetro. A veces bajo días fríos y nublados, estas lesiones se vuelven sistémicas y pueden llegar a matar a la planta.

En Vigna sinensis produce síntomas similares. En Nicotiana tabacum, Capsicum annum, y Solanum nigrum, produce manchas irregulares verde amarillentas, que más tarde se vuelven necróticas. En Medicago sativum y en Pisum sativum, los síntomas se enmascaran a altas temperaturas.

ENROLLAMIENTO DE LA HOJA

El enrollamiento de la hoja es una de las enfermedades virosas más graves de la papa, por la gran reducción en vigor y rendimiento causado en la mayoría de las variedades cultivadas. Ha sido la primera de las enfermedades de virus de la papa identificada.

SINTOMAS

Los síntomas que provoca este virus son muy constantes, variando poco

por factores climáticos, edad de la planta, etc. Es una de las pocas enfermedades de virus que puede ser reconocida como tal con cierto grado de seguridad, y tanto más que es causada por un sólo virus.

Síntomas primarios. - Las hojas superiores toman un color verde claro, y se vuelven más rígidas que las normales. La cara superior de las hojas a menudo toma un color amarillento y la inferior un aspecto algo rosado. Muchas veces los síntomas pueden pasar desapercibidos.

Síntomas secundarios. - Los folíolos de las hojas inferiores de la planta se enrollan y a veces se secan. Estos son más espesos que los normales debido a la acumulación de almidón en ellos. En algunas variedades las puntas de los folíolos se tornan amarillentas y se doblan hacia adentro, después se tornan de color marrón y mueren, especialmente en las hojas inferiores. A veces, los bordes de los folíolos también se necrosan y la parte inferior toma un color rojizo púrpureo. Las plantas infectadas son de menor tamaño, follaje generalmente más claro que las normales; no se produce madurez prematura como ocurre con algunos tipos de mosaico, salvo en pocas variedades.

TRANSMISION

Es transmitido por insectos tales como: Mizus persicae, M. pseudo solani, M. circumflexus, M. ornatus y Macrosiphum solanifolii. También puede ser transmitido por injerto.

PLANTAS INDICADORAS

Lycopersicum esculentum, Nicotiana tabacum, Atroña belladona, Datura stramonium, Solanum nigrum, S. dulcamara, En 1948 Physalis angulata y P. floridiana se registraron como los mejores hospedantes para reconocer este virus.

VIRUS DEL ENANISMO AMARILLO

Sinónimos: Enanismo amarillo de la papa

SINTOMAS

En general la planta se presenta enana y con amarillamiento. Los primeros síntomas son: una escasa clorosis con enrollamiento de los márgenes de las hojas hacia arriba y hacia el ápice de la planta y eventualmente toda la planta asume un color amarillo intenso con unas trazas púrpuras a lo largo de los bordes de las hojas, volviéndose quebradizas y curvas hacia arriba para volverse de un color amarillo oscuro a pardo a medida que la planta madura, hasta que el tejido se necrosa de arriba hacia abajo llegando a la muerte de la planta y a la vez que se vuelve enana. Los tallos se necrosan, las hojas se caen y toda la planta se muere antes de llegar a la floración. Estos síntomas son visibles a 20 ó 28 °C., pero a 20 °C., és-

tos son menos pronunciados. Los tubérculos generalmente son pequeños, mal formados y se encuentran agrupados cerca del tallo, con áreas necróticas alrededor de los haces vasculares. Generalmente estos tubérculos dan origen a plantas enanas.

TRANSMISION

For inoculación de savia, tanto a hojas como a brotes del tubérculo. Uno de los strains (No.1), se transmite por el saltón de la hoja Cerato-galia sanguinolenta y Agalia constricta.

PROPIEDADES FISICAS

Punto termal de inactivación. - 50 a 53 °C. por 10 minutos

Dilución. - 1: 1.000 a 1: 10.000

Envejecimiento. - 10 a 13 horas a 23 °C

Forma de la partícula. - Esferas o rodillos cortos de 290 mu. de diámetro y de 30 a 50 mu. de altura.

PLANTAS INDICADORAS

Nicotiana rústica es muy usada para detectar varios strains del virus. Las venas y los pecíolos se vuelven cloróticos y luego se tornan necróticos, para finalmente morir.

N. glutinosa muestra manchas localizadas amarillo difusas en 25 ó 30 días y más tarde, el virus se vuelve sistémico.

Trifolium incarnatum muestra aclareamientos pronunciados de las venas en las hojas más jóvenes. Posteriormente estas áreas se tornan cloróticas y finalmente de un color pardo rojizo.

MOSAICO RUGOSO

Esta enfermedad es ocasionada por la presencia simultánea en el mismo huesped del virus "X" y del virus "Y". La gran distribución del virus "X" y la rapidez de propagación del virus "Y", hacen que esta enfermedad sea muy frecuente.

SINTOMAS

En casos severos la planta es muy reducida de tamaño y los tubérculos pequeños. Las hojas inferiores generalmente presentan las nervaduras ennegrecidas, mientras que las superiores presentan un salpicado de manchas verde claro, que es un mosaico muy pronunciado. Las manchas cloróticas son relativamente pequeñas, numerosas y comunmente abundantes cerca de las nervaduras en las hojas jóvenes. El follaje aparece arrugado o encrespado, siendo más acentuado en algunas variedades. Las altas temperaturas pueden enmascarar los síntomas de mosaico, pero la ru

gosidad y encrespamiento de las hojas y el enanismo de la planta persistente.

El virus "Y" se puede separar del complejo por medio de Mizus persicae, por ser transmisible por dicho insecto.

CRINKLE

Es una enfermedad que se ha vuelto como factor limitante en la producción de semilla certificada, en los Estados Unidos. Puede llegar a ocasionar una reducción en el rendimiento del 15 al 25%.

SINTOMAS

Las plantas son pequeñas de un color verde claro no muy marcado. A primera vista aparecen moteadas, el follaje es espeso, y sobreviene un pronunciado enrollamiento de las hojas hacia abajo. Las hojas afectadas son mucho más reducidas que las normales, debido a que las nervaduras, como también las células de las áreas cloróticas, no desarrollan en grado normal y el crecimiento más pronunciado de las áreas verdes, da a los folíolos ese aspecto de arrugamiento y distorsión. Áreas difusas amarillentas alternan con otras más verdes.

TRANSMISION

La transmisión puede efectuarse por los tres métodos, inoculación de savia, injerto y por medio de insectos (áfidos). En este último caso sólo el virus "A".

AGENTE CAUSAL

Los virus constituyentes de Crinkle son: "Virus X" + "Virus A"

PLANTAS INDICADORAS

Tabaco. - Desarrolla después de siete o nueve días de la inoculación síntoma en forma de anillos concéntricos en las hojas inoculadas, con un acentuado mosaico en las hojas superiores.

Datura stramonium. - Los síntomas aparecen dentro de los siete o nueve días y consisten en una clarificación de las nervaduras en las hojas superiores, acompañadas generalmente por regiones más claras en las áreas intervenales, que por lo común se tornan color marrón o necróticas, dándole a la hoja un aspecto herrumbroso.

Capsicum annum. - En inoculaciones con aguja, los síntomas aparecen después de unos 14 días y toman la forma de un ligero mosaico el cual aumenta en intensidad y suele ser acompañado por un severo arrugamiento de las hojas.

Tomate. - Los primeros síntomas consisten en un vago mosaico de las hojas, junto con unas pocas manchas necróticas en las nervaduras principales.

PUNTA MORADA DE LA PAPA

Sinónimos: Moron disease, Purple top, Bunch top, Withthes broon, Hay wire disorder, Psilled yellows, Tomato big bud, etc.

SINTOMAS

Los síntomas más comunes son enroscamiento de las bases de los folíolos apicales hacia adentro; las hojas en algunos casos se vuelven de color rosa o violeta por el aumento de antocianina; la superficie fotosintética se reduce y todas las plantas tienen crecimiento muy vertical y la textura es tiesa. También se puede presentar mucha ramificación con tallitos cortos con la base ensanchada. En las axilas se forman pequeñas hojitas. Ocasionalmente las flores pueden volverse verdes (filodia). Otro síntoma es la marchitez que empieza desde abajo hacia arriba. A veces se ha notado que solamente una parte de la planta puede marchitarse. Según la rapidez en el desarrollo de la enfermedad, o los tubérculos no se forman o son muy pequeños y arrugados. Cuando se cortan los tubérculos, exhiben una fluorescencia verde azulosa, bajo "luz ultravioleta".

TRANSMISION

Se considera que la enfermedad es transmitida por: Macrosteles divisus, Peratroioza cockerelli, Hyalestes obsoletus, H. mlokosiewiczii, Aphrodes bicinctus y Euscelis plebejus. El período de adquisición no es bien conocido (posiblemente cinco minutos), pero el de incubación varía desde dos hasta 20 días. La enfermedad no es transmitida mecánicamente ni por semilla; sin embargo, es transmitida por cuscuta, por injerto y por tubérculo.

AGENTE ASOCIADO CON LA ENFERMEDAD

Presencia de cuerpos pleomórficos parecidos a microplasmas

RANGO DE HOSPEDANTES

Se han conosciendo 30 especies pertenecientes a familias tales como: Fabaceae, Euphorbiaceae, Daucaceae, Apocynaceae, Cuscutaceae, Solanaceae, Asteraceae y posiblemente otras.

CAMBIOS FISIOLÓGICOS Y MORFOLÓGICOS

Se han detectado cambios en la estructura interna de los tallos, estolones y raíces, produciéndose necrosis vascular. Las bases de los tallos se pueden desintegrar, dejando una coloración oscura. La desintegración del floema, inhibe la translocación y da origen a la acumulación de

carbohidratos en las partes aéreas. Las células en las hojas nuevas no se alargan y los espacios intercelulares no se forman. Se observan también cambios degenerativos en el protoplasto.

CONTROL

Se han sugerido varias medidas de posible control, entre las cuales se puede mencionar a las siguientes:

1. Sembrar en épocas tardías variedades precoces
2. Eliminar plantas hospedantes
3. Sembrar alrededor de las sementeras, barreras de otros cultivos no susceptibles
4. Utilizar semilla sana de variedades resistentes o tolerantes
5. Controlar los insectos vectores con insecticidas tales como: Timmek, Thiodan, Metasistox, DDT, etc.