

Bibliografía:

DURAN VILA,N.1989. Enfermedades de los cítricos producidas por viroides: la exocortis y la cachexia -xiloporosis. Fruticultura Profesional N° 25. Especial Cítricos. 57-64

DURAN VILA,N.1989. Los viroides como agentes fitopatógenos. Phytoma. N°5 Enero.1989.

FEICHTEMBERGER,E., MÜLLER,G.W. and GUIRADO,N. 1997. DoenÇas dos Citros. In. KIMATI,H.,AMORIM,L.,BERGAMIN FILHO,A.,CAMARGO,L.E.A.,REZENDE,J.A.M. 1997.Manual de Fitopatología. Vol 2: DoenÇas das plantas cultivadas. Sao Paulo. Editora Agronômica CERES Ltda. 261-296.

GRAHAM,J., GOTTWALD,T., RILEY,T.AND BRUCE,M.A. 1992. Susceptibility of Citrus fruit to bacterial spot and Citrus Canker. Phytopathology 82:452-457.

GARCÍA, M.L., SANCHEZ DE LA TORRE,M.E., DAL BO,E., DJELOUCAH, K.,ROUAG,N., LUISONI,E., MILNE,R.G. and GRAU,O. 1997. Detectiion of citrus psorosis ringspot virus using RT-PCR and DAS-ELISA. Plant Pathology 46:830-836.

HOINTINK,H.A.J. and BOEHM,M.J. 1999. Biocontrol within the context of soil microbial communities: a substrate dependent phenomenon. Annu. Rev. Phytopathol. 37: 427-446.

Proyecto INIA JICA. 2000. Resultados de investigación. Protección de árboles frutales. 1995-2000.

PRUVOST,O., BOHER,B., BROCHERIEUX,C., NICOLE,M. AND CHIROLEU,F. 2002. Survival of Xanthomonas axonopodis pv citri in leaf lesions under tropical environmental conditions and simulated splash dispersal of inoculum. Phytopathology 92:336-346.

ROISTACHER, N .1994. Argumentos Para un Programa de Certificación Obligatorio. Citrus. 24. pp 29-32.

ROISTACHER, N .1991. Graft transmissible diseases of citrus. Handbook for detection and diagnosis. IOCV. FAO. Roma. 286 pp.

SANCHEZ DE LA TORRE,M.E., RIVA, O., ZANDOMENI, R., GRAU, O. and GARCÍA, M.L. 1998. The top component of citrus psorosis virus contains two ssRNAs, the smaller encodes the coat protein. Molecular Plant Pathology On-Line. <http://www.bspp.org.uk/mppol/1998/0929rybicki>

SHIOTANI,H., OZAKI,K. AND TSUYUMU,S. 2000. Pathogenic interactions between Xanthomonas axonopodis pv citri and cultivars of pummelo (Citrus grandis). Phytopathology 90:1383-1389.

Sociedad Española de Fitopatología. 2000. Enfermedades de Citrus. Mundi Prensa. ISBN: 84-7114-862-5. 165pp.

TUSET, J. 1987. Podredumbres de los Frutos Cítricos. Valencia. Valenciana Coselleria d' Agricultura i Pesca. 206 p.

WHITESIDE J.O. 1974. Environmental factors affecting infection of Citrus leaves by Mycosphaerella citri. Phytopathology 64:115-120.

WHITESIDE J.O. 1981. Aberrant behavior of Mycosphaerella citri on freeze-killed citrus leaf tissue and its taxonomic and apidemiological implicartions. Phytopathology 71:1108-1110.

WHITESIDE,J.O., S.M.GARNSEY and L.W.TIMMER. 1988. Compendium of Citrus Diseases. St. Paul. MN. APS. 80p.

WHITESIDE, J.O. et al. 1993. Compendium of Citrus Diseases. Florida. APS Press. 80 p.

Capítulo 5.10

Bases conceptuales para el Manejo Ecológico de Plagas y Enfermedades



Gomosis de los cítricos

Ing. Agr. Agueda Scattolini

SÍNTESIS DE TEMAS

- Introducción.
- El patógeno: Phytophthora.
- Las enfermedades: gomosis y podredumbre parda.

5-10.1 Introducción

La gomosis de los cítricos es una enfermedad que afectó los comienzos de la citricultura, cuando el portainjerto que se usaba era el naranjo dulce y obligó al cambio de portainjertos, pasándose a injertar posteriormente sobre naranjo agrio que también se debió cambiar por problemas sanitarios.

Se caracteriza por la exudación de goma a través de la corteza que se agrieta y toma aspecto húmedo (foto 5-10.1). Es producida por especies fúngicas del género *Phytophthora* que tiene amplia distribución mundial. Algunas de las especies involucradas en la gomosis de los cítricos y en la podredumbre parda de los frutos son: *P. parasitica*, *P. citrophthora*, *P. citricola*, *P. syringae*, entre otras. Dentro de las características que las diferencian son el ran-

La gomosis de los cítricos es una enfermedad que afectó los comienzos de la citricultura, cuando el portainjerto que se usaba era el naranjo dulce y obligó al cambio de portainjertos, pasándose a injertar posteriormente sobre naranjo agrio que también se debió cambiar por problemas sanitarios.



Foto 5-10.1: Tronco de limonero injertado sobre *P. trifoliata* con síntoma de gomosis.

La *Phytophthora* pertenece a la Clase Oomycetes. Puede sobrevivir en forma latente mediante sus esporas sexuales llamadas oosporas o en materia orgánica en descomposición preferentemente de los huéspedes que ataca, dado su desarrollado

go de hospedantes y su afinidad por diferentes órganos de la planta.

Si bien es una enfermedad edáfica, la rápida y abundante producción de esporangios de *Phytophthora*, una vez dadas las condiciones, hace que no sea estrictamente monocíclica. Los órganos lesionados de la planta, cuando son aéreos, pueden ser fuente de inóculo para otros órganos cercanos y en el caso de viveros, también para plantas vecinas.

5-10.2 El patógeno: *Phytophthora*

La *Phytophthora* pertenece a la Clase Oomycetes. Puede sobrevivir en forma latente mediante sus esporas sexuales llamadas oosporas o en materia orgánica en descomposición preferentemente de los huéspedes que ataca, dado su desarrollado parasitismo. Tiene muy poca capacidad competitiva en el suelo, por lo que pasa a predominar en especial en suelos empobrecidos. En condiciones de lluvias o anegamiento (foto 5-10.7), las oosporas germinan dando esporangios que liberan las zoosporas. Estas nadan en un movimiento oscilante por algún tiempo y en caso de que no encuen-



Foto 5-10.2: Planta de limonero caída, dejando el tejido susceptible en contacto con el suelo, y por lo tanto con el inóculo de *Phytophthora*.

tren el estímulo del hospedante (fotos 5-10.2 y 5-10.5) se encistan transformándose en nueva estructura de resistencia.

Si perciben los estímulos químicos de sus hospedantes, se aproximan a ellos usando el quimiotropismo que las caracteriza y sus flagelos a través del agua libre (foto 5-10.4). También pueden llegar al hospedante en forma pasiva a través del salpicado de lluvia o de riego.

En este momento, la inoculación, se unen el patógeno y la planta susceptible, y cuando las condiciones ambientales son favorables, se da el comienzo de la enfermedad.

5-10.3 Las enfermedades: gomosis y podredumbre parda

Una vez en contacto el hongo con la planta, éste la infecta a través de aberturas naturales incluidas las grietas de crecimiento, como

El hongo produce una podredumbre seca de color marrón que le confiere el nombre de "podredumbre parda" a la enfermedad resultante.

las del diámetro del tronco o la zona de emergencia de raicillas-. El incremento del metabolismo de las plantas en la primavera (el *P. trifoliata* es de hojas caducas, y por consiguiente, le transfiere a la copa cierta disminución del metabolismo, y adaptación a la estación invernal que se da en nuestras condiciones), junto con las lluvias que en general acompa-



Foto 5-10.3: Lesión de gomosis, raspada, dejando ver el tejido impregnado de goma.

En condiciones de alta humedad el hongo se desarrolla en los frutos y en las hojas visualizándose como un moho blanco y ralo, nada llamativo, que constituye una fuente de infección para otros órganos.

ñan la estación, constituyen un estímulo para el inóculo. Esto se suma al hecho de que los tejidos sobrehidratados son más susceptibles. En la primavera es cuando se dan las mejores condiciones para la infección.

Una vez producida la infección en el tronco, el hongo invade los tejidos del floema y llega al cambium. La planta reacciona produciendo gomas en un intento de detener el avance del patógeno, e impregna las células de los tejidos infectados y adyacentes a la infección, incluso el xilema (foto 5-10.3). Esta lesión compromete la parte de la copa correspondiente, pudiendo anillar la planta.

En el caso de que la infección se produzca en la fruta, no importa en que estado de madurez esté, ya que se ven infecciones tanto en fruta verde como del color definitivo. El hongo produce una podredumbre seca de color marrón que le confiere el nombre de "podredumbre parda" a la enfermedad resultante. No siempre se visualiza la podredumbre aún habiéndose producido la infección, y la fruta pasa desapercibida al momento de la cosecha.

Algunas veces en nuestras condiciones el hongo también infecta hojas produciendo una necrosis de aspecto acuoso que avanza desde los bordes sin respetar las nervaduras.

En condiciones de alta humedad el hongo



Foto 5-10.4: Frutas de naranja cercanas al suelo, tienen mayor predisposición a la podredumbre parda, también producida por *Phytophthora*.

se desarrolla en los frutos y en las hojas visualizándose como un moho blanco y ralo, nada llamativo, que constituye una fuente de infección para otros órganos.

Una vez descompuestos los órganos vegetales afectados por la enfermedad, el hongo toma nuevamente su forma de reproducción sexual para producir la oospora que le permitirá resistir en el suelo hasta que hallan nuevamente condiciones favorables y tejido vegetal susceptible para nuevas infecciones.

Descripto el ciclo de las enfermedades producidas por *Phytophthora* en Citrus, se pueden identificar las correspondencias entre las características descritas y las estrategias para evitarla o atenuarla.



Foto 5-10.5: En suelos con alto inóculo, las hojas o frutas caídas actúan a modo de trampa, siendo infectados por la *Phytophthora*.

El sistema de riego que más se recomienda es el riego por goteo, ya que este no produce salpicado, pero el hecho de elegirlo no es suficiente para prevenir la enfermedad: tiene que ser aplicado con suficiente frecuencia y poco volumen por vez para evitar la acumulación de agua y la predisposición que se genera en la planta por el estrés de soportar períodos de excesos y déficits hídricos consecutivamente.

El carácter de parásito y de poco competitivo de *Phytophthora* se corresponden con la medida de prevención de la enfermedad con el uso de abonos orgánicos. El abono orgánico promueve la supresividad del suelo en relación a enfermedades producidas por *Phytophthora* entre otras, al promover el au-



Foto 5-10.6: En este tronco, posiblemente el pie no sea *Trifolia*, por lo que también tiene riesgo de podredumbre radicular.

Considerando las características del hongo, se deduce que es muy importante al momento de elegir un suelo para instalar un monte, optar por aquel cuyas texturas faciliten el drenaje. También será importante en el caso de suelos con un horizonte B muy compacto, agrandar el volumen de enraizamiento alomando las filas antes de la plantación. Y todo esto considerando la dinámica del agua, por lo que es inevitable también tratar el tema del riego.

Considerando las características del hongo, se deduce que es muy importante al momento de elegir un suelo para instalar un monte, optar por aquel cuyas texturas faciliten el

mento de la diversidad de la microflora edáfica y la activación de mecanismos antagónicos.

Las características de la planta, también afectan el desarrollo de la enfermedad, y por lo tanto, todo lo que haga a la planta menos susceptible, ayuda a evitar la misma. En nuestras condiciones, la principal herramienta a usar es la resistencia o posible inmunidad que presenta el *Poncirus trifoliata*. Considerando que las variedades

El sistema de riego que más se recomienda es el riego por goteo, ya que este no produce salpicado, pero el hecho de elegirlo no es suficiente para prevenir la enfermedad.



Foto 5-10.7: El encharcamiento es condición favorable para la multiplicación del inóculo de *Phytophthora* en el suelo.

inertadas se eligen en función del mercado y no de su resistencia (las Clementinas, limones y naranjos dulces son susceptibles), se deben injertar a una altura de no menos de 15 cm. del suelo, lo que implica dedicar un tiempo considerable al desarrollo del portainjerto previo a su injertación. Luego de la injertación, es saludable evitar que las ramas primarias se inserten a igual altura del tronco, dado que además de otorgar menor resistencia mecánica a la planta también generan un lugar de acumulación de humedad y agua y vía de infección.

Al instalar el monte es importante no enterrar la planta más de lo que estaba en vivo. Instalar el riego de forma que los emisores no estén cerca del tronco, y en el manejo general evitar lastimar la planta y alterar el suelo pudiendo producir encharcamientos. El mantener un tapiz en la entrefila ayuda no solo a la obtención de un suelo firme para las

operaciones del monte sino también a la extracción del agua del suelo.

Una vez detectada la enfermedad en el campo, poco hay para hacer. Una posibilidad en lo referido a gomosis es la extracción del tejido afectado del tronco y la pintura de la herida con productos cúpricos. Esta medida es poco recomendable a nivel comercial por lo delicada y por el tiempo que insume, pero es perfectamente viable a escala familiar. Si nos referimos a las podredumbres de fruta, en algunas especies como el limón, cuyo hábito es más bien péndulo, puede practicarse una poda de las ramas bajas para evitar que el hongo infecte la fruta.

Es muy interesante la caracterización del nivel de la población de *Phytophthora* en el suelo, en especial cuando no se ha plantado aún. Existen metodologías sencillas de trapeo a partir de muestras de suelo que realizan una estimación del inóculo presente en el mismo, permitiendo complementar los criterios de elección de suelos y manejar riesgos de ocurrencia de la enfermedad a la hora de decidir que medidas preventivas tomar.

La planificación de la producción considerando los riesgos sanitarios que se puedan presentar hacen posible maximizar las posibilidades de tener un cultivo sano y equilibrado en sí mismo y beneficioso para los consumidores y para el ecosistema en que este se desarrolla, confiriéndole características de sustentabilidad.

Así como para la *Phytophthora* en relación a los Citrus, ese, el de planificar previendo, es el encare que se sugiere ante el emprendimiento de cualquier cultivo.

Bibliografía

ERWIN, D.C. and RIBEIRO, O.K. 1996. Phytophthora diseases worldwide. The American Phytopathological Society, APS. St Paul, Minnesota. 562 p.

FEICHTENBERGER, E. 1997. Tombamento, gomose de Phytophthora e podridão parda. Phytophthora spp. In. KIMATI, H. et al. Manual de Fitopatología. Vol 2: Doenças das plantas cultivadas. Sao Paulo. Editora Agronômica CERES Ltda. pp. 272-276.

TUSET, J. 1987. Podredumbres de los Frutos Cítricos. Valencia. Valenciana Coselleria d' Agricultura i Pesca. 206 p.

WHITESIDE, J.O., GARNSEY, S.M. and TIMMER, L.W., eds. 1993. Compendium of Citrus Diseases. Florida. The American Phytopathological Society. APS Press. USA. 80 p.

Capítulo 5.11

Bases conceptuales para el Manejo Ecológico de Plagas y Enfermedades



Manejo de las enfermedades en cultivos hortícolas

Ing. Agr. Vivienne Gepp, MSc.

Cátedra de Fitopatología. Departamento Facultad de Agronomía UDELAR
vgepp@agro.edu.uy

SÍNTESIS DE TEMAS

- Introducción.
- Manejo del suelo.
- Manejo del cultivo.
- Conclusiones.
- Resultados de EMCAPER traducido de Jacimar de Souza 1999 por Margarita Gacía.