

SARNA O VENTURIA DEL MANZANO

Mario Alvarez A.¹

INTRODUCCION

El cultivo del manzano en Chile se ve atacado por una serie de enfermedades y plagas que lo afectan en mayor o menor grado dependiendo de la temporada, de la localización de la explotación, variedad, etc.

Entre las enfermedades, la "sarna" o "venturia", causada por el hongo Venturia inaequalis se considera como la más importante que afecta a esta especie frutal. El peral europeo y el peral asiático también se ven afectados por la sarna, pero las especies de hongos que las provocan son diferentes: V. pirina y V. nashicola, respectivamente.

En Chile las primeras referencias de esta enfermedad son del año 1909 (Boletín Sociedad Agrícola del Sur) y en la actualidad se encuentra en casi toda la Región manzanera siendo las zonas más afectadas las comprendidas entre los paralelos 37 y 38.

SINTOMAS

El patógeno puede atacar a cualquier órgano del manzano, pero se manifiesta de preferencia en hojas y frutos. En **hojas** los primeros síntomas se presentan de preferencia en la cara inferior

1. Ingeniero Agrónomo Ph.D. Programa Fitopatología,
INIA, Estación Experimental La Platina .

y consisten en manchas irregulares de bordes difusos de color verde oliváceo. Las pústulas formadas en la cara superior son de contornos más definidos y de coloración algo más oscura. Dichas manchas están constituidas por una gran cantidad de esporas asexuales, denominadas conidias, que le otorgan a las manchas una apariencia aterciopelada.

Los síntomas en **frutos** son similares a las hojas; en un comienzo las pústulas presentan una vellosidad aterciopelada, luego se vuelven de contornos más definidos, se forman posteriormente capas corchosas y se producen rajaduras y deformaciones debido al desigual desarrollo de los frutos como consecuencia de la muerte celular de los tejidos comprometidos.

En infecciones tardías como son aquellas que ocurren a fines de verano a principios de otoño, se pueden producir síntomas en frutos en almacenaje. En este caso las pústulas son más pequeñas, similares a pecas.

CICLO BIOLÓGICO

El ciclo biológico de la venturia está conformado por una fase sexual representada por las ascosporas denominada ciclo primario y por una fase asexual representada por las conidias denominada ciclo secundario.

Ciclo primario: Las ascosporas se producen en estructuras frutales microscópicas formadas en las hojas caídas en el otoño denominadas peritecios, siendo esta la forma en que inverna el hongo.

Las ascosporas son las estructuras que producen la infección primaria en la temporada, generalmente en coincidencia con los primeros estados de brotación del manzano.

Cuando las hojas que están en el suelo se mojan por efecto de las lluvias, las esporas son lanzadas al aire y son llevadas por las corrientes de aire hasta el huésped al que pueden infectar si se producen las condiciones ambientales adecuadas.

Una vez que una ascospora se deposita en tejido susceptible de huésped (hoja o fruto), comienza a germinar siempre que sobre ese tejido exista agua libre; si esta condición persiste un número determinado de horas, dependiente de la temperatura, se producirá la infección y los síntomas aparecerán al cabo de varios días (generalmente de 9 a 20 días). El número de horas de follaje mojado necesario para que se produzca la infección ha sido tabulado bajo las denominadas TABLAS DE MILLS.

Ciclo secundario: Las conidias se producen abundantemente sobre las pústulas originadas por las infecciones primarias. Las conidias son diseminadas por efecto de la lluvia y viento, las que si caen sobre tejidos susceptibles del huésped germinan e infectan bajo condiciones similares a las requeridas por las ascosporas.

Las hojas que presentan pústulas y que por consiguiente están infectadas con el hongo caen al suelo durante el otoño y durante el invierno se produce la formación y posterior maduración de los peritecios que en su interior poseen unas estructuras denominadas ascos en cuyo interior se forman las ascosporas. Estas ascosporas al ser lanzadas al aire en la temporada siguiente, permitirán repetir el ciclo.

CONTROL

El control de la enfermedad se realiza mediante tres tipos de acciones: reducción de la infección primaria, control químico y resistencia varietal.

Reducción de la infección primaria: En Chile se realiza masivamente en aquellos lugares en donde ha habido infección en la temporada anterior. Básicamente consiste en efectuar aplicaciones de urea antes de la caída de hojas y tiene por objetivo estimular la actividad de los microorganismos del suelo lo cual favorecerá una mayor descomposición de las hojas por lo que se reducirá la cantidad de peritecios y por consiguiente la cantidad de ascosporas que constituirán el inóculo primario.

Control químico: Es el que se realiza con mayor frecuencia en nuestro país y consiste en emplear fungicidas destinados a aminorar o evitar el ataque de venturia. Hasta hace unos años el tipo de control que se efectuaba consistía en practicar aplicaciones "a calendario"; esto es en periodo fijos y preestablecidos espaciados de acuerdo al efecto residual de los productos y a la época en que se efectuaba la aplicación.

Actualmente la tendencia en el control de venturia del manzano consiste en pulverizar solamente cuando se hayan producido condiciones climáticas favorables para el desarrollo de la enfermedad, como consecuencia de la aparición de fungicidas que presentan efecto de control retroactivo, es decir capaces de ser utilizados como post-infección.

Control preventivo: Es aquel que utiliza a los fungicidas en forma protectora es decir aplicados en periodos determinados (ej. cada 7, 10 o 15 días) antes que ocurra la infección. Los fungicidas más utilizados en este sistema son el captan, el mancozeb y el dodine.

Control de post-infección: Es aquel en que los fungicidas son aplicados en algún momento después que ha ocurrido la infección, dependiendo de lo cual se pueden distinguir tres tipos de efecto: **retroactivo, pre-sintomas y post-sintoma.**

Efecto retroactivo es la capacidad que tiene un fungicida de actuar hasta varios días después que ha ocurrido la infección, sin que aparezcan síntomas en el huésped. Esta capacidad, de acuerdo al fungicida se expresa en horas medidas desde el inicio de una lluvia. Según esto los siguientes fungicidas pueden utilizarse hasta las horas señaladas de acuerdo a su capacidad retroactivo:

captan,	24 horas
mancozeb,	24 horas
metiram,	24 horas
benomilo,	36 horas
dodine,	48 horas
triforine,	72 horas
IBE en Gral.,	96 horas

Efecto de pre-sintoma : Es aquel que utiliza la capacidad de evitar que los síntomas se manifiesten en toda su expresión. Así, los fungicidas aplicados después de pasado el periodo retroactivo, pero antes que aparezcan los síntomas evitarán que se produzcan pústulas normales, es decir aparecerán lesiones cloróticas y sin esporulación. Algunos fungicidas como benomilo y los IBE (inhibidores del esterol), poseen esta capacidad.

Efecto de post-sintoma : Es aquel en que los fungicidas se emplean con propósitos de inactivar ("secar") las pústulas esporuladas y con ello disminuir la dispersión de la enfermedad. Los fungicidas benomilo y dodine poseen esta característica.

Resistencia varietal : En países europeos y Estados Unidos se dedican grandes esfuerzos destinados a la obtención de variedades resistentes a V. inaequalis y que además posean características

deseables para los fines a que estén destinadas. El empleo de variedades resistentes permite obviar o reducir el número de aplicaciones necesarias para lograrse una cosecha económicamente deseable.

FACTORES EPIDEMIOLOGICOS

Durante varias temporadas a través de experimentos colaborativos entre INIA y la Exportadora COOPEFRUT se logró un gran avance en el conocimiento del comportamiento biológico del hongo lo cual se tradujo en un control más eficiente de la enfermedad.

Para ello se utilizó instrumental que medía temperatura y un humectógrafo que medía horas de follaje mojado, complementado con mediciones de inóculo primario (ascosporas por metro cúbico de aire) obtenidas empleando caza - esporas. Esto permitió establecer que en la zona de Curicó las ascosporas comienzan a liberarse en pequeñas cantidades en la primera semana de Septiembre y que las primeras descargas importantes ocurrían a partir de la segunda semana de ese mes, permaneciendo las condiciones favorables para la infección durante la mayor parte de Octubre.

También se estableció la cantidad de ascosporas liberadas según la hora del día, estableciéndose que ella solo ocurre entre las 7 y 19 horas, sin que se produzca liberación nocturna. Este conocimiento es de gran importancia cuando se trabaja con control químico basado en condiciones.

En la actualidad varias firmas exportadoras hacen uso de instrumental denominado "pronosticadores" o "venturiómetros" que señalan a través de sensores computarizados la necesidad o no de efectuar control químico y el momento más adecuado.

REFERENCIAS

- JONES, A.L. 1984. Uso del pronosticador de enfermedades en el huerto. FRUTICOLA 5:29-31.
- JONES, A y LATORRE B. 1985. Algunas consideraciones sobre el uso de fungicidas modernos. FRUTICOLA (6):221 - 223.
- LATORRE, B. y BRUZZONE E. 1971. Nuevas posibilidades para el control primaveral de la sarna del manzano. Universidad de Chile. Bol. Tec. N° 33:228-231.
- PINTO DE T., A. y CARREÑO I. 1986. Eficiencia de nuevos fungicidas en el control de venturia. Agricultura Técnica 46:423-428.
- PINTO DE T., A.; CARREÑO I. y MOLLER W. 1984. Control químico de venturia en manzanos. Aplicaciones a calendario fijo o cuando el tiempo favorece la infección. Niveles de inóculo primario. Agricultura Técnica 44:123-130.
- ROMOLI, M y HOFTER T. 1964. Resultados de tres años de investigación para el control de la "Sarna del Manzano", en las localidades de Curicó y Los Angeles. Boletín Agrícola Shell. Año XXIII, N° 1:9-24.