

VENTURIA EN MANZANOS

(Mauricio LOLAS)

La sarna (*Venturia inaequalis* (Cke.) Winter) es una de las enfermedades más importantes del manzano a nivel mundial, causando pérdidas que podrían alcanzar un 80% de la producción si no se toman medidas de control. Por ello y bajo las condiciones climáticas chilenas, son necesarias entre 5 y 12 aplicaciones de fungicidas por temporada.

Venturia inaequalis sólo infecta manzanos y otras especies del género *Malus*, estando el hongo restringido a los huertos con este cultivo frutal, pues no existen en Chile otras especies silvestres que lo hospeden, como acontece en otros países.

SÍNTOMAS

Los primeros síntomas de venturia son manchas aterciopeladas de color verde muy oscuro en las hojas en desarrollo. Más tarde, lesiones similares pueden aparecer en los sépalos de las flores, para posteriormente infectar la superficie de los frutos. Cuando estas lesiones se expanden y coalescen, se producen manchas grandes, costrosas (Foto 2); el tejido afectado detiene su crecimiento, por lo que el fruto se deforma.

Continúa en la página 2

CONTENIDOS

Venturia en Manzanos

Editorial

Resúmenes de Investigaciones

Eventos

EDITORIAL

Se dio comienzo a la programación de los ensayos de precosecha para la temporada 2003/2004. Algunos de ellos son: 1. Control del golpe de sol en manzanos mediante aplicaciones foliares de productos químicos; 2. Correcciones foliares de nutrientes mediante el uso de diversas formulaciones; 3. Calcio y condición de la fruta; 4. Estimación del IAF en manzanos y cerezos; 5. Depósito de residuos en distintas estructuras de un árbol de manzano. Todos los trabajos son financiados por la industria.

El Proyecto Fondef, para la prueba de variedades y portainjertos de manzanos a lo largo de Chile ha iniciado su segunda temporada de crecimiento, con el replante de aquellas variedades que no prendieron debidamente y la incorporación de algunas nuevas variedades.



Foto 1. Vista del Huerto Módulo 3 (Chillán), durante la poda invernal. La asesoría en el manejo de la copa y formación de la planta está dada por el Ing. Agr. Sr. Matías Kulczewski.

A partir del presente Boletín Técnico se incorpora una sección con el resumen de las variables climáticas más relevantes de cada periodo. Los datos provienen de las 6 estaciones meteorológicas que tiene distribuidas el CP en los huertos-módulo del Proyecto Fondef.

ORGANISMO CAUSAL

La venturia corresponde al hongo Ascomycota *Venturia inaequalis* (Cke.) Winter y por su estado anamórfico a *Spilocea pomi* Fries. El inóculo primario consiste en ascosporas producidas dentro de pseudotecios, que se desarrollan en las hojas infectadas caídas, que pasan el invierno en el piso del huerto. El inóculo secundario lo forman conidias de *S. pomi* originadas desde conidióforos producidos en las lesiones de infecciones primarias.



Foto 2: Fruto joven con síntomas de sarna del manzano.

DESARROLLO DE LA ENFERMEDAD

La infección primaria a inicios de primavera es causada por ascosporas liberadas desde pseudotecios desarrollados en las hojas infectadas caídas. La época y tasa de descarga son aspectos relevantes en el manejo de la enfermedad (Fig. 1).

El agua libre y la luminosidad son los principales factores que determinan la descarga de ascosporas. El mojamiento de las hojas caídas en otoño por lluvias primaverales es requerido para una descarga significativa, mientras que el producido por rocío resulta, comparativamente, en una baja densidad de éstas en el aire.

Del mismo modo, la luz solar es requerida para estimular la descarga de ascosporas, ya que éstas son liberadas principalmente durante el día.

Los factores que afectan la duración y el patrón de liberación de ascosporas no están completamente dilucidados. Por ejemplo, la descarga puede iniciarse minutos después que las hojas son mojadas por una lluvia o puede demorarse una o más horas; la liberación de ascosporas, por su parte, puede durar unas pocas horas o continuar por muchas más. Este patrón de liberación puede cambiar marcadamente de una estación de crecimiento a otra.

La temperatura óptima para que se produzca infección es 20°C; sin embargo, existe infección a temperaturas tan bajas como 5°C.

La tasa de germinación y la formación de la estructura de penetración en el tejido vegetal, tanto de ascosporas como conidias, es directamente proporcional a las temperaturas de 5 a 20°C, pero las conidias germinan y forman éstas más rápidamente que las ascosporas. Ambas esporas germinan sólo si están rodeadas por una película de agua. El tiempo que esta película de agua debe estar presente para producir germinación y penetración del tejido, tiene un mínimo de 6 horas a 20°C y puede alcanzar valores de 18 horas a 6°C.

Una tabla para calcular los períodos de infección de la *V. inaequalis* en manzano, en base a la temperatura del aire y al número de horas de mojamiento, fue desarrollada por Mills y La Plante en 1954 y es usada como una guía para determinar el tiempo de aplicación de los fungicidas.

Una vez que el tubo germinativo se ha establecido en el tejido, se hace independiente del agua libre, pero es influenciado por la temperatura. Se ha demostrado que a 20-24°C, sólo transcurren 8-12 días entre la infección y la aparición de síntomas; a 7,2°C, el proceso demora alrededor de 17 días. Por ello, durante el verano se produciría una baja incidencia de la enfermedad.

La edad de la hoja y fruto también influyen la infección: hojas jóvenes son susceptibles en ambas caras; sin embargo, a medida que éstas se desarrollan, se hacen resistentes en su cara superior. El envés permanece susceptible todo el tiempo, por lo que ataques debido a lluvias en otoño, afectan esta cara y contribuyen a la formación de los pseudotecios en invierno.

Aunque la fruta es más susceptible cuando es joven, pueden ocurrir infecciones durante todo el período. En verano pueden ocurrir infecciones latentes que se manifiestan en almacenaje ("pin-point scab").

En otoño cuando la hoja cae, las hifas del hongo inician la formación del pseudotecio. La temperatura óptima para su iniciación es 12.8°C, por lo que ello ocurre durante el otoño e invierno, formándose dentro de los 30 días después de caída de hojas.

Las ascosporas son producidas en primavera, cerca de la época en que las yemas florales comienzan a abrir. Las ascosporas, una vez maduras, son descargadas violentamente en el aire, sólo cuando las hojas están mojadas. La duración de la descarga dependerá del número de ascosporas de cada pseudotecio y ocurre

Continúa en la página 3

con cada lluvia. En consecuencia, las ascosporas están presentes en el aire del huerto, en forma simultánea a la etapa de crecimiento en puntas verde.

Control

Los huertos pueden ser clasificados en aquellos de alto y bajo riesgo de infección, de acuerdo al historial de incidencia en las temporadas pasadas. Para aquellos en donde no se han registrado frutos con lesiones al momento de cosecha y que se encuentren alejados de plantaciones con problemas, es factible atrasar el inicio de aplicaciones de fungicidas, hasta el estado de botón rosado.

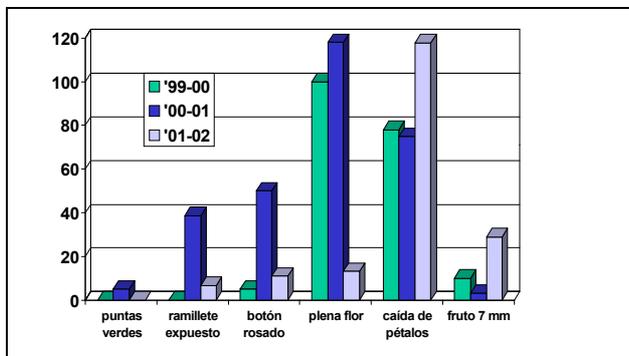


Figura 1. Evolución de la descarga de ascosporas en distintos estados fenológicos en un huerto de manzanos de la VII Región (35° L.S.; 71° L.O.), durante 3 temporadas de crecimiento.

Contrariamente, para aquellos que tuvieron sarna la temporada anterior, el programa de protección debería iniciarse en puntas verdes y siempre considerando la variedad que inició su brotación.

Los periodos de infección pueden ser determinados midiendo la T° y las horas de mojado del follaje con equipos meteorológicos. De esta forma, al identificar los periodos de infección, se puede planear la estrategia de control químico.

La mejor forma para evitar el desarrollo de razas resistentes a *Venturia* es alternar o mezclar fungicidas de diferente familia química o modo de acción. Las más utilizadas para el control de *Venturia* del manzano son:

- Benzimidazoles: fungicidas sistémicos tales como *benomilo* y *carbendazima*. Se recomienda su uso con productos de contacto para evitar aparición de razas resistentes.
- Ditiocarbamatos: fungicidas preventivos tales como *thiuram*, *metiram* y *mancozeb*.
- Estrobilurinas: tales como el *kresoxim*-

methyl, con un efecto preventivo y retroactivo o erradicante de 96 horas. Se recomienda alternar su uso con otros fungicidas de distinta familia química para no desarrollar razas del hongo resistentes.

- Guanidinas: fungicidas preventivos y con acción retroactiva o erradicante de 36 a 72 horas. El más recomendado es *dodine*.
- Imidazoles: *triflumizole*, fungicida inhibidor de la biosíntesis del ergosterol, con 72 a 96 horas de efecto retroactivo, erradicante o curativo.
- Piperazinas *triforine*, fungicida inhibidor de la biosíntesis del ergosterol.
- Pirimidinas: *fenarimol*, el cual es un fungicida inhibidor de la biosíntesis del ergosterol.
- Ptalimidias: fungicidas de contacto y preventivo tales como *captan* y *folpet*.
- Sulfamidias: *dichlofluanid* conocido como fungicida preventivo.
- Triazoles: fungicidas inhibidores de la biosíntesis del ergosterol, tales como *difenoconazole*, *flusilazol*, *myclobutanil*, *penconazole* y *tebuconazole*. 72 a 96 horas de efecto retroactivo, erradicante o curativo.



Foto 3: El uso de estaciones meteorológicas con sensores de humedad libre son indispensables para determinar las condiciones de ataque de venturia. Se pueden encontrar desde US\$ 2.500.

En resumen, la mejor estrategia de control de *Venturia* dependerá del conocimiento por parte del productor de: a) la biología del hongo; b) el historial de daño en el huerto, y c) del modo de acción del fungicida, el cual deberá ser elegido en el momento oportuno.

Bibliografía

MacHardy, W. 1996. Apple scab. Biology, Epidemiology and Management. APS Press, St. Paul, Minnesota, USA.

RESUMEN DE INVESTIGACIONES

EVALUACION DE LA EFECTIVIDAD FUNGICIDA DE LA UREA SOBRE LA LIBERACIÓN DE ASCOSPORAS DE *VENTURIA INAEQUALIS* DESDE HOJARASCAS DE MANZANO.

(VALENZUELA, E. 2003. TESIS ING. AGRÓNOMO. U. DE TALCA. 45 P., PROF. GUÍA: M. LOLAS)

El efecto de una aplicación primaveral de urea al suelo sobre la hojarasca, a fin de determinar la formación de pseudotecios y liberación de ascosporas de *Venturia inaequalis*, fue estudiado en un huerto de manzano cv. Royal Gala, ubicado en la Estación Experimental de la Universidad de Talca (35° 23' L.S.; 71° 40' L.O.).

Los tratamientos consistieron en una aspersión a mediados de Agosto del 2001, de urea al 2,5%, 5% y 10% más un testigo (control), sin fertilizante.

Los datos mostraron que desde las hojarascas tratadas con 10% de urea, no existió liberación alguna de ascosporas durante la estación de crecimiento. Del mismo modo, el número de ascosporas liberadas desde el material tratado con 2,5% y 5% de urea fue significativamente menor al del testigo. Este último mostró que existieron dos "peaks" de liberación, registrándose el primero el 28 de Octubre y el segundo el 18 de Noviembre del 2001.

Los resultados se muestran promisorios, en el sentido que permitirían reducir el nivel del inóculo en el huerto, así como retrasar el inicio de las aplicaciones de fungicidas para el control de *Venturia*.

RESUMEN CLIMÁTICO (Mayo-Agosto)

LOCALIDAD	HORAS FRIO			PRECIPITACIONES
	< 7 °C	Richardson	Unrath	(mm)
GRANEROS	1234	1389	1400	229
TALCA	874	1344	1315	250
SAN CLEMENTE	1222	1668	1685	329
CHILLAN (12.06-31.08)	722	907	926	138
ANGOL	847	1471	1396	659
TEMUCO	1118	1889	1800	582

DESTACAMOS

El 18 de Julio visitó el CP una delegación de la Universidad Politécnica de Cataluña, España (Foto 4), a fin de conocer el quehacer de los Centros Tecnológicos de la Universidad y su relación con la industria.



Foto 4. J.A. Yuri; Dr. Juan Jesús Pérez, Vicerrector de Investigación; Sra. Helena Martínez, Directora de Relaciones Internacionales; Sr. Iván Lavados, Director Ejecutivo CINDA; Dr. Narciso Cerpa, Vicerrector de Desarrollo, UTalca.

EVENTOS POR REALIZAR

Próxima Reunión Técnica: 25.11.

En el marco del proyecto para el control de golpe de sol con productos químicos, para fines de noviembre se planea traer a expertos en el tema, algunos de los cuales ya nos han visitado (Foto 5).



Foto 5. Sr. Peter Barrows, Gerente Técnico de Engelhard USA y Dr. Mike Glenn, WSU, durante su visita al CP en Abril del 2003.

POMACEAS, Boletín Técnico editado por el Centro de Pomáceas de la Universidad de Talca. De aparición periódica, gratuita.

Representante Legal: Dr. Álvaro Rojas Marín, Rector

Director: Dr. José Antonio Yuri, Director Centro de Pomáceas

Editores: José Antonio Yuri; Valeria Lepe M., Claudia Moggia

Avenida Lircay s/n Talca Fono 71-200366- Fax 71-200367 e-mail pomaceas@utalca.cl

Sitio Web: <http://pomaceas.utalca.cl>