

PRINCIPALES ENFERMEDADES DE LAS POMÁCEAS

Blancaluz Pinilla, Ing. Agr. M. Sc.
Gerente Técnico Área Fitopatología - Agrolab
Blancaluz.pinilla@agrolab.cl

CANCRO EUROPEO

Es una enfermedad muy importante desde la VII Región al Sur, causada por el hongo *Nectria galligena*. Una de las variedades más susceptibles es Gala. Los síntomas se presentan en primavera y consisten en una necrosis de las ramillas del año. En las yemas muertas de las ramas aparecen los canchales que se van profundizando, pudiendo causar su muerte. Los canchales presentan una serie de anillos concéntricos. La enfermedad puede atacar el tronco o eje de los manzanos adultos. Los síntomas en los frutos se presentan en la cavidad calicinal, en forma de una pudrición seca. Para la diseminación de la enfermedad es preciso que ocurran lluvias frecuentes, especialmente en otoño y primavera. La infección más usual se produce por las heridas de abscisión de las hojas cuando éstas caen en otoño. También puede penetrar por otro tipo de heridas. El control de la enfermedad se basa en la remoción

CONTENIDOS

Principales Enfermedades de las Pomáceas
Editorial
Resumen Climático
Resúmenes de Investigaciones
Eventos

EDITORIAL

Una excelente ponencia sobre las principales enfermedades que afectan a las pomáceas dio la destacada Ing.Agr.M.Sc. Blanca Luz Pinilla, cuyo texto es la base del presente Boletín Técnico (Foto 1).



Foto 1. Blanca Luz Pinilla, luego de su exposición en el CP.

Carolina Torres y J.A.Yuri expusieron en el Seminario Internacional de Pomáceas, organizado por AsoEx los días 13-14 de Agosto en Santiago (Foto 2).



Foto 2. Carolina Torres, Riccardo Gatti, J.A.Yuri y Terence Robinson, durante la mesa redonda del Seminario Pomáceas-AsoEx.

del material infectado (cancros), protegiendo las heridas con pintura fungicida, junto a la aplicación de compuestos cúpricos o benzimidazoles durante el periodo de caída de hojas en otoño.

CANCRO ÁSPERO

Su agente causal es el hongo *Botryosphaeria dothidea*. Los síntomas más característicos se presentan en ramas y ramillas de plantas jóvenes y adultas. La corteza afectada se desprende y se enrolla, adquiriendo una tonalidad anaranjada. Bajo la corteza aparece un cancro que provoca el anillado y muerte de las ramas (Foto 3). En la corteza afectada se forman los cuerpos frutales del hongo, los que la tornan áspera, de ahí el nombre común de la enfermedad. Este hongo puede afectar también los frutos, tanto en el huerto como en postcosecha.

El control cultural se efectúa retirando del huerto, durante la poda, todo el material afectado. El control químico es similar al recomendado para el control de Cancro Europeo.



Foto 3. Síntomas de Cancro Áspero a nivel de huerto con ramas afectadas.

VENTURIA

Es una enfermedad de importancia mundial. Su agente causal es el hongo *Venturia inaequalis*. En el caso del peral el hongo corresponde a *Venturia pirina*. Ataca indistintamente al follaje, brotes, flores y frutos. Los síntomas característicos

consisten en lesiones de color verde oliva y apariencia aterciopelada, tanto en hojas como en frutos. La infección temprana en los frutos los deforma y la mayoría de ellos cae (Foto 4). Para que se produzca una infección es necesario que ocurran condiciones de horas de follaje mojado, combinadas con una determinada temperatura, lo que determina la duración de cada periodo de infección.

El control de la enfermedad es mediante el empleo de fungicidas. Estos se pueden aplicar por un programa a calendario, desde puntas verdes hasta fines de flor y posteriormente a condiciones. En el primer caso se utilizan fungicidas protectores, como Dodine, Mancozeb, Pirimetanilo, Estrobirulinas y en el segundo, fungicidas del grupo de los Triazoles, que tienen efectos retroactivos de hasta 96 horas, después de iniciado un periodo de infección.



Foto 4. Síntomas de venturia a nivel foliar (izquierda) y a nivel de frutos (derecha).

PRINCIPALES PUDRICIONES DE POSTCOSECHA EN POMÁCEAS

Uno de los factores que mayormente inciden en la calidad y condición de manzanas y peras, son las pudriciones. Generalmente sus síntomas se expresan luego de algunos meses de almacenaje en cámaras refrigeradas, tanto en Chile como a la llegada a los distintos mercados de destino. Estas enfermedades causan pérdidas directas por desecho de la fruta sin valor comercial, e indirectas por la necesidad de adoptar medidas de control, además de los costos que implica el reembalaje de los frutos, tanto en Chile como en el extranjero.

Las pudriciones más comunes que afectan a las manzanas y peras son causadas por hongos, entre los que destacan el "Moho Verde" y la "Pudrición Calicinal",

causadas por *Penicillium expansum* y *Botrytis cinerea*, el "Corazón Mohoso" causado por *Alternaria alternata* (sólo afecta manzanas), la "Pudrición Blanca" (*Botryosphaeria dothidea*) y el "Ojo de Buey" (*Neofabraea alba*).

MOHO VERDE (*Penicillium expansum*)

Se caracteriza por ser un hongo extremadamente contaminante. Puede sobrevivir en el huerto en frutos que caen al suelo al momento de la cosecha, en donde produce una gran cantidad de conidias, las que son fácilmente removidas por el viento, contaminando superficialmente los frutos de la temporada. Durante la cosecha, heridas efectuadas en la manipulación de los frutos, facilitan la penetración del hongo. Los síntomas consisten en lesiones redondeadas de consistencia blanda, que se cubren de abundantes conidias de color verde (Foto 5). Lluvias previas a cosecha sirven para aumentar el inóculo. El hongo continúa produciendo conidias en el interior de las cámaras de almacenaje, las que son movidas por el aire frío de los ventiladores, cayendo sobre los frutos e iniciando nuevas pudriciones. En periodos de almacenaje prolongado, el Moho Verde, puede causar pérdidas bastante elevadas. Asimismo, *P. expansum* es capaz de contaminar distintos recintos del packing, como cámaras de guarda, túneles de prefrío, líneas de selección, bins y especialmente el agua de lavado de los frutos.



Foto 5. Síntomas de moho verde en fruta almacenada.

PUDRICIÓN CALICINAL (*Botrytis cinérea*)

Este es un hongo que coloniza los restos florales senescentes, permaneciendo latente adheridos a éstos, en la cavidad calicinal de peras y manzanas, hasta su madurez.

Los síntomas se presentan después de los 3 meses de guarda refrigerada. *B. cinérea* no muere a temperatura de 0°C. En peras y manzanas, cuyos restos florales venían contaminados con el hongo desde el huerto, forman un micelio de color blanco que crece formando los "nidos de botritis", que dependiendo de la duración de la guarda, pueden podrir un número significativo de frutos (Fotos 6 y 7).



Foto 6. Síntomas causados por *Botrytis cinérea* en manzanas.



Foto 7. Síntomas de pudrición calicinal causada por *Botrytis cinérea* en peras.

CORAZÓN MOHOSO (*Alternaria alternata*)

Esta pudrición ocurre en manzanas de cavidad calicinal abierta, siendo importante en el cv. Fuji. El hongo coloniza restos florales senescentes, penetrando al interior del fruto a través del tubo calicinal, alcanzando la cavidad carpelar, cubriendo las semillas con un micelio de color gris oscuro. Las manzanas afectadas caen prematuramente de los árboles alrededor de 15 a 10 días antes de la cosecha. El síntoma del Corazón Mohoso sólo se puede observar al cortar los frutos.

PUDRICIÓN BLANCA (*Botryosphaeria dothidea*)

En la primavera se inicia la liberación de ascosporas y conidias, dependiendo del estado sexual del hongo presente en los árboles, las cuales van a infectar los frutos en desarrollo desde la cuaja hasta la cosecha. Ambos tipos de esporas son diseminados por las lluvias y dispersadas por el viento. La infección ocurre por la penetración directa en frutos mojados y con T° entre 28 y 30°C. El síntoma típico de Pudrición Blanca en los frutos es la decoloración de la epidermis, resaltando el color oscuro de las lenticelas (Foto 8). La pulpa de los frutos afectados permanece firme al tacto; sin embargo, la pudrición puede extenderse a la totalidad del fruto.



Foto 8. Síntomas de pudrición blanca causada por *Botryosphaeria dothidea* en manzanas.

PUDRICIÓN 'OJO DE BUEY' (*Neofabrea alba*)

La pudrición se observa en fruta almacenada por al menos tres meses, en forma de numerosas lesiones

circulares localizadas en las lenticelas, con un centro de color pardo claro rodeado de un halo más oscuro, lo que semeja un 'ojo de buey', nombre común a la enfermedad. Sobre las lesiones, se forman acérvulos blanquecinos y macroconidias curvas, características del estado asexual del hongo (Foto 9). El impacto de las gotas de lluvia sobre la masa conidial es fundamental para la dispersión de las esporas del hongo.



Foto 9. Síntomas de pudrición causada por *Neofabrea alba*.

ESTRATEGIAS DE CONTROL ASOCIADAS A ESTAS ENFERMEDADES

Prácticas de manejo cultural: Reducción del inóculo inicial por la eliminación y destrucción de frutos enfermos y ramillas con canchales, operaciones que deben realizarse en invierno, primavera y verano.

Control químico: La literatura señala numerosos estudios de fungicidas aplicados una o más veces en precosecha, los cuales han presentado resultados variables (Bompeix, 1973; Grove, 1990; Dugan, 1993; Brik, 2002; Valdebenito *et al.*, 2003), dependiendo de las especies presentes en el huerto causante de las pudriciones. Estos fungicidas corresponden a Folpet, Captan, Clorotalonilo, Benzimidazoles, Estrobilurinas, Tolyfluanid, Inhibidores de Esteroles y productos cúpricos.

La viabilidad de su aplicación en el contexto chileno de exportación de fruta deberá considerar los registros, carencias y tolerancia de residuos para cada uno de los mercados de destino.

RESUMEN CLIMÁTICO

RECESO INVERNAL. En general, se registró una alta acumulación de frío. Según el modelo Richardson, se acumuló más frío que el año anterior y que el promedio de los últimos años (**Cuadro 1**). Con esta cantidad de frío, no se observarían efectos de un receso inadecuado o falta de frío. La brotación y floración ocurrirían en forma homogénea. No existiría un desfase entre el desarrollo de las yemas vegetativas y florales.

Un cultivar exigente de frío como Gala, con un requisito de 1.150 unidades, completaría su receso a

fines de julio (entre el 22 y 30) en la Región del Maule, si el 50% caída de hojas se registró el 15 de mayo.

Una vez superado el receso, las yemas entran en un estado conocido como ecodormancia, es decir, su desarrollo queda sujeto a las condiciones externas.

ACUMULACIÓN TÉRMICA. La sucesión oportuna de la brotación y floración ahora depende del aumento paulatino de las temperaturas en primavera, que se cuantifica como acumulación térmica. Para ello se utilizan los modelos grados hora sobre 5°C (GDH) o grados día sobre 10°C (GD) para estimar la ocurrencia de los estados fenológicos (**Cuadro 2**).

CUADRO 1. Horas de frío ($T^{\circ} < 7^{\circ}C$) y unidades de frío Richardson y acumulación térmica (GDH) para diferentes localidades en los dos últimos años y el promedio de los cinco años previos.

Localidad	Horas de frío ($T^{\circ} < 7^{\circ}C$) 1 mayo - 15 agosto			Unidades Richardson 1 mayo - 15 agosto			Unidades Richardson 15 mayo - 15 agosto			Acumulación térmica (GD) 1 agosto - 15 septiembre		
	Promedio	2012	2013	Promedio	2012	2013	Promedio	2012	2013	Promedio	2012	2013
Graneros	1.200	1.003	1.016	1.115	1.032	1.268	1.053	966	1.172	5.520	5.984	5.936
Morza	1.275	1.137	959	1.309	1.181	1.471	1.247	1.115	1.374	4.860	5.442	5.146
Los Niches	1.222	1.029	1.054	1.473	1.313	1.636	1.326	1.194	1.498	4.277	5.182	5.181
Molina	1.015	941	997	1.536	1.407	1.659	1.378	1.311	1.505	4.723	5.375	5.121
Río Claro	1.244	1.085	1.114	1.552	1.410	1.679	1.405	1.304	1.522	4.345	4.733	4.617
San Clemente	1.077	999	907	1.559	1.355	1.576	1.420	1.271	1.463	4.837	5.310	5.333
El Colorado	1.264	1.039	1.203	1.497	1.476	1.648	1.343	1.356	1.475	3.574	3.894	3.817
Angol	904	774	691	1.588	1.543	1.531	1.472	1.443	1.417	4.594	5.460	4.660

La acumulación térmica en primavera (agosto y septiembre) fue mayor al promedio de los últimos años en todas las localidades, pero menor al año anterior (**Cuadro 1**).

Cuadro 2. Acumulación de GDH con dos modelos, para diferentes estados fenológicos, cv. Starkrimson (Young y Werner, 1985).

Estado fenológico	North Caroline (4,4°C)	Utah (4,4°C)
Punta verde	2.606	2.586
Botón rosado	5.540	5.495
Plena flor	7.082	7.024

Una primavera cálida luego de un receso frío adelantaría la floración, lo que podría ser riesgoso de registrarse heladas tardías, como las que ocurrieron a mediados y fines de septiembre. Los huertos más afectados fueron aquellos en donde la helada registró una alta magnitud por prolongado

tiempo y con fenología avanzada (**Cuadro 3**). En Graneros, el 17 de septiembre, día con helada más intensa, se registraron $-3,0^{\circ}C$ y el termómetro se mantuvo bajo cero grados por más de 7 horas.

Cuadro 3. Temperaturas críticas para diferentes estados de desarrollo de manzanos (Palmer et al., 2003).

Mortalidad	Punta verde	Ramillete expuesto	Botón rosado	Flor reina	Plena flor
10%	-7,8	-2,8	-2,2	-1,7	-2,2
50%	-8,9	-3,0	-2,2	-2,0	-2,2
90%	-12,0	-6,1	-4,1	-3,8	-3,8

REFERENCIAS:

Seeley, S.D. and J.L. Anderson. 2003. Apple-orchard Freeze Protection on Apples: Botany, Production and Uses. Eds. D.C. Ferree and I.J. Warrington. CABI Publishing 2003, Cambridge, MA.

Young, E. and D.J. Werner. 1985. Chill unit and growing degree hour requirements for vegetative bud break in six apple root stock. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 110:411-413.

RESUMEN DE INVESTIGACIONES

CAMBIOS EN LA CONCENTRACIÓN DE FENOLES TOTALES Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE, ASOCIADAS AL TIEMPO DE ALMACENAJE EN FRÍO CONVENCIONAL, EN PERAS CVS. A. FETEL, P. TRIUMPH Y FORELLE

(RUIZ, D. 2012. MEMORIA DE GRADO. U. DE TALCA, 35 PÁG. PROF. GUÍA: YURI. J.A. – A. NEIRA).

Durante la temporada 2010/2011, se evaluaron los cambios en la concentración de compuestos fenólicos y actividad antioxidante en función del almacenaje en frío convencional (FC), en peras cvs. A. Fetel, P. Triumph y Forelle. La fruta se recolectó del Huerto Valle Hermoso, perteneciente a la empresa Tambo Frut Ltda., Rengo, Región de O'Higgins. Para el estudio se utilizó la piel y pulpa de la fruta a cosecha y 30, 60 y 90 días de almacenaje (DDA). Los índices de madurez evaluados fueron firmeza de pulpa (Ib), sólidos

solubles (°Brix), color de fondo (1-4), índice de almidón (1-6), peso (g) y diámetro del fruto (mm). Para la determinación de fenoles se utilizó el método de Folin-Ciocalteu; la actividad antioxidante DPP, y la peroxidación de lípidos por el método TBARS.

Entre los resultados relevantes se determinó que la piel presentó mayor concentración de fenoles totales y mayor actividad antioxidante. En relación a la peroxidación de lípidos, la pulpa presenta mayor actividad de ésta. El cv. A. Fetel mostró mayores valores de fenoles totales en la piel luego de 30 DDA. La pulpa del cv. P. Triumph es el que posee mayor valor, de 1,2 mg a los 90 DDA. La actividad antioxidante presentó su valor más alto en la piel, con 3,4 mg a los 30 DDA en A. Fetel y 1,8 mg en la pulpa del cv. Forelle a los 60 DDA. Este mismo cv. presentó mayor peroxidación lipídica (o daño oxidativo), tanto a cosecha como en almacenaje. Los resultados muestran que la concentración de compuestos fenólicos y actividad antioxidante disminuyó durante almacenaje en la piel de todos los cultivares, no observándose diferencias significativas entre ellos.

DESTACAMOS

El destacado profesional Jorge Toranzo, actual Director de la Estación Experimental del INTA Alto Valle-Argentina, visitó el 20.08 el CP. El día 04.09 lo hizo el Gerente de UniSource, Sr. Jean Paul Oligier (Foto 10).



Foto 10. Jorge Toranzo (izquierda) y Jean Paul Oligier (derecha).

Tres nuevos Ing.Agrónomos que realizaron sus Memorias de grado en el CP, rindieron exitosamente sus exámenes de grado Cristóbal Cáceres María Teresa Rojas y Edicarla Trentin (Foto 11).



Foto 11. Cristóbal Cáceres, M. Teresa Rojas y Edicarla Trentin.

Una nueva reunión de trabajo sostuvo 29.08, el comité del Proyecto Pink Lady que el CP realiza para AsoEx y FDF (Foto 12). El team gerencial de ChileAgro visitó el CP el día 09.09, en compañía del especialista holandés Ton Besseling, de la empresa Makhshim, que desarrolla un nuevo raleador químico en base a Metamitrón (Foto 13).



Foto 12. Reunión Proyecto Pink Lady.



Foto 13. Durante la reunión de trabajo con ChileAgro.

POMÁCEAS, 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

Avenida Lircay s/n Talca. Fono 71-2200366; e-mail pomaceas@utalca.cl

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