

PERAS Y MANZANAS

Pudrición calicinal en peras, cultivar Packam's Triumph, provocada por el hongo *Botrytis cinerea*.

PUDRICIÓN EN CÁMARAS



FRIGORÍFICAS

Blancaluz Pinilla C.
Ingeniera Agrónoma M.Sc.
bpinilla@platina.inia.cl

Mario Álvarez A.
Ingeniero Agrónomo Ph.D.

INIA La Platina

Existen características que permiten identificar claramente estas enfermedades. También se dispone de tecnologías de monitoreo y control para evitar sorpresas desagradables.

Las enfermedades o pudriciones que afectan a peras y manzanas durante el almacenaje en cámaras refrigeradas provocan, anualmente, niveles de pérdidas difíciles de establecer con exactitud, pero que, dependiendo de la temporada, pueden llegar a ser de gran consideración. Las pérdidas directas corresponden al desecho de la fruta sin valor comercial; las indirectas, a los aumentos de los costos de comercialización, debido a la necesidad de volver a embalar, ya sea en los puertos de salida o en los de destino de las frutas.

La fruta chilena se envía a lugares cada vez más distantes, regulando su oferta en

el tiempo. Esto implica prolongar el período de almacenaje, lo que ha contribuido decisivamente a aumentar la presencia de tales enfermedades.

La primera infestación, por lo general, se inicia en el huerto, pero los síntomas no aparecen hasta después de cierto período de almacenaje. Los tratamientos con fungicidas utilizados en pre y postcosecha disminuyen los hongos y protegen los frutos durante el almacenamiento, transporte y comercialización. Sin embargo, se debe tener la precaución de verificar si su uso continuo ha generado razas resistentes a los grupos químicos utilizados. Esta es una práctica

necesaria y permanente para detectar y evitar fallas en el control.

La severidad de los daños causados por las pudriciones depende, fundamentalmente, de las condiciones de manejo de los productos. Los frutos cosechados muy maduros, por ser menos firmes y más fáciles de herir o machucar, son más susceptibles a las pudriciones. También lo son aquellos que han sufrido heridas y machucones por cosechas o transporte poco cuidadosos. Otros factores que incrementan la incidencia de los patógenos son la escaldadura o golpes de sol y las primaveras lluviosas, en que aumenta la población de hongos en los huertos.

En los **packing**, el descuido en la eliminación rápida de los desechos, embalajes sucios o con restos de frutas, y en renovar las aguas de lavado con la debida frecuencia, contribuyen a aumentar la propagación de los patógenos, que contaminan cámaras, aguas de lavado y embalajes.

Las pudriciones más frecuentes en peras son el moho verde y la pudrición calicinal. En manzanas, además de las dos anteriores, se presenta el corazón mohoso, provocado por un complejo de hongos.

En los últimos años, el Centro Regional de Investigación La Platina, del INIA, ha desarrollado proyectos de identificación, prospección y monitoreo de hongos patógenos en frutos, y estudiado aspectos de epidemiología y control. Además, se



Moho verde en manzanas causado por *Penicillium expansum*.

ha implementado un servicio de monitoreo de aguas de lavado, cámaras de almacenaje y recintos de **packing**, con el fin de establecer los niveles de contaminación por microorganismos que podrían eventualmente provocar pudriciones durante guardas prolongadas de la fruta en frío.

Pudrición calicinal

La enfermedad, provocada por el hongo *Botrytis cinerea*, fue detectada por primera vez en frutos de peras en

1987. Posteriormente, su incidencia ha experimentado un notable aumento. Es muy frecuente en los cultivares Beurre Bosc y Packham's Triumph. También afecta a manzanas, especialmente a Granny Smith, Fuji y Gala. En este último cultivar se detectó recién en la temporada 1996/97, con síntomas antes de los dos meses de almacenaje.

Originalmente, se presentaba sólo en localidades de las regiones Metropolitana y VI, pero hoy se la encuentra

Tecnologías de Control no Contaminantes

USO DE OXÍGENO IONIZADO

Ensayos en peras y manzanas, efectuados por La Platina a partir de 1996, han demostrado la eficiencia de esta técnica en la reducción de la incidencia de pudriciones causadas por *P. expansum* y en la obtención de una fruta de mejor presentación. Las peras y manzanas tratadas mantienen mejor la firmeza de la pulpa y el color inicial de fondo (verde), en comparación con fruta almacenada en cámara sin iones.

Es un método físico de control, por lo que se considera una "tecnología limpia", ya que, además de prescindir o reducir los agroquímicos, no deja residuos en la fruta tratada.

La ionización del ambiente en el interior de la cámara fría se logra con la instalación de equipos que, a través de un reactor, producen cargas electromagnéticas de alta fre-

cuencia que liberan iones de oxígeno al ambiente. Estos iones, muy inestables, reaccionan con la materia orgánica, como son los hongos patógenos presentes en la superficie de la fruta, provocando su destrucción y paralizando el proceso de infección.

USO DE LEVADURAS ANTI HONGOS

Se está evaluando la factibilidad de emplear, en el agua de lavado que se aplica en forma de ducha a manzanas y peras, agentes de control biológico, como son las levaduras antimicrobicas. Los resultados, aún preliminares, claramente indican que una mezcla de levadura con un fungicida bencimidazólico en concentraciones menores a las recomendadas por el fabricante, o bien la levadura sola, logran un buen nivel de control.

Recomendaciones

- ▲ Controles pertinentes y oportunos (floración) en el huerto para evitar los ataques, especialmente de *Botrytis* en peras y manzanas, y *Alternaria* en manzanas.
- ▲ Cosecha y transporte cuidadosos para evitar heridas que sirvan de vía de entrada de *Penicillium* y *Alternaria*.
- ▲ Cosecha de los frutos con pedúnculos.
- ▲ Utilización de capachos y bins higienizados y tratados.
- ▲ Planta procesadora limpia y libre de residuos antes y durante la recepción de la fruta.
- ▲ Higiene de las cámaras refrigeradas y aguas de lavado. La Platina implementó un sistema de muestreo estandarizado para establecer la carga y especies de hongos de postcosecha en distintos puntos del recinto, antes y después del llenado con fruta. El sistema permite determinar el momento en que se produjo la contaminación y sus niveles.
- ▲ Aplicación periódica de dióxido de cloro, por nebulización, en cámaras refrigeradas. Diversos trabajos experimentales han demostrado que con este producto es factible reducir las pudriciones de fruta almacenada a lo menos durante tres meses.
- ▲ Reciclar el agua de lavado. Chile es un país pobre de agua, por lo que su reutilización es muy importante, sobre todo debido a la enorme cantidad que se usa en las plantas procesadoras. Para que no se pierda la eficiencia del control, se debe evaluar permanentemente la concentración de cloro y fungicida, de modo que se mantenga descontaminada y cumpla con su objetivo.
- ▲ Identificar los tipos de pudriciones que afectan a peras y manzanas, así como la procedencia de esa fruta, en el momento de realizar el control de calidad en las líneas de selección y embalaje. Esta práctica permite detectar el huerto y el sector de donde provienen, y corregir los problemas desde el principio en las temporadas siguientes.
- ▲ Emplear los fungicidas en sus dosis adecuadas y realizar monitoreos permanentes destinados a establecer la presencia de eventuales razas resistentes a los productos utilizados.

hasta la VII, y es probable que esté en toda la zona manzanera más al sur. La infestación se produce en el huerto, durante el período de floración (septiembre), favorecida por el nivel de humedad ambiental de la estación. El hongo permanece latente en restos florales adheridos a los frutos. Los primeros síntomas se manifiestan, generalmente, después de dos meses de almacenaje en frío.

La pudrición se inicia en el extremo calicinal (del lado contrario del pedúnculo, Figura 1), desde donde avanza hacia el interior del fruto. La pulpa presenta una mancha marrón típica, con descomposición de los tejidos. En el almacenaje, la fruta afectada es el foco inicial de infección para las frutas adyacentes, provocando el llamado "efecto nido".

La enfermedad puede confundirse con la botritis lateral, en la que la infección se produce después de la cosecha y el hongo penetra por heridas presentes en la epidermis (piel)



El corazón mohoso en manzana es producto de la acción de varios hongos; el más importante: *Alternaria alternata*.

de los frutos o por el simple contacto del micelio, que se extiende desde una fruta con pudrición calicinal a las vecinas sanas.

La mejor estrategia de control se basa en la aplicación de fungicidas durante la floración. Entre los productos recomendados están el captan y las dicar-

boximidazoles, como el Iprodione.

En peras, se ha puesto en práctica un sistema de detección precoz, que permite predecir, antes del almacenaje, el comportamiento de lotes en relación a la enfermedad y a la proporción de frutas que se verá afectada. Este es un servicio que presta La Platina a través del proyecto Patologías de Postcosecha de Frutales.

Moho verde

Penicillium expansum, causante del moho verde, abunda en los huertos y en los elementos de transporte, **packings** y cámaras de almacenaje. Por eso, es el patógeno más corriente en todas las variedades de manzanas que hoy se cultivan en Chile, incluso las de reciente introducción.

El hongo penetra a la fruta sólo por heridas. Es suficiente una pequeña fisura en la piel para que la infección se produzca. La pudrición se distingue por la presencia visible del hongo, de coloración verde, que aparece al poco tiempo de que la fruta ha sido almacenada. Lo mismo que la pudrición calicinal, la fruta con lesiones esporuladas contamina a sus vecinas. Tradicionalmente, el moho verde ha sido controlado con fungicidas de postcosecha, aplicados con ducha o por inmersión de la fruta. El producto más empleado ha sido el tiabendazol, del grupo de los bencimidazoles, que cuenta con el respectivo registro para este uso. El empleo constante de dicho grupo de químicos ha traído como consecuencia el surgimiento de razas resistentes del hongo. En la línea de investigación sobre reducción de empleo de agroquímicos, se ha obtenido un buen control del hongo en manzanas Fuji con la aplicación de oxí-

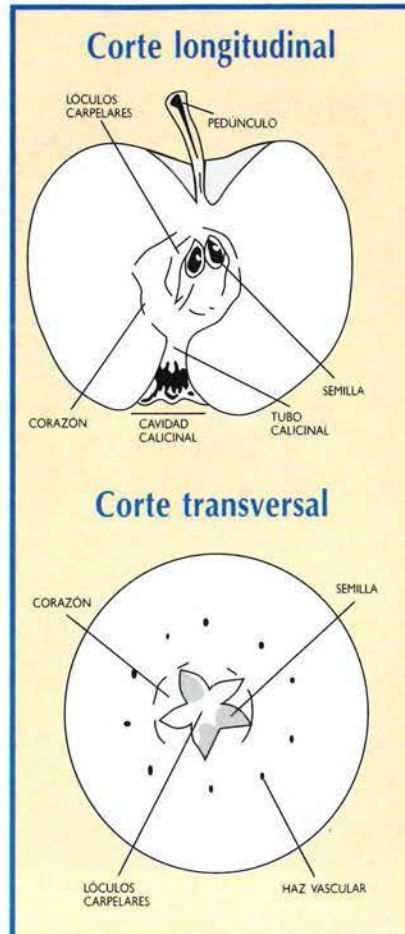


Figura 1.



geno ionizado a cámaras de almacenaje (ver recuadro).

Corazón mohoso

Aunque provocada por un complejo de hongos, la causa de la enfermedad se atribuye al patógeno predominante *Alternaria alternata*.

El corazón mohoso se está presentando cada vez con mayor frecuencia, especialmente en cultivares de manzanas cuya abertura calicinal se conecta por el tubo calicinal con la región carpelar (Figura 1). Es el caso de las variedades rojas del grupo de las Delicious y Fuji.

Los síntomas, visibles a partir de la cosecha, se agudizan en el almacenaje en frío. Se caracteriza por la presencia de hongos de coloración negra en la cavidad carpelar y en las semillas. Ataques intensos afectan la pulpa con una coloración que puede abarcar una extensa zona alrededor del corazón de la manzana. El hongo inicia su colonización en el huerto y se aloja en las flores. Luego, después de la cuaja, infecta la cavidad calicinal del fruto. En variedades que poseen un gran conducto calicinal, como la Fuji, el patógeno avanza hasta la cavidad carpelar, donde se desarrolla.

Debido a la forma de ataque, los tratamientos se hacen en época de floración. El hongo no puede ser controlado en postcosecha.

La mayoría de los fungicidas utilizados en manzanos no surten efecto sobre *A. alternata*, incluyendo Mancozeb, que tradicionalmente ha sido aplicado con este fin. Investigaciones actuales demuestran un buen control con activos como difenoconazol y ciprodinilo y kresoxim-metil, aplicados en dos oportunidades en floración. ▲



EN LOS PRÓXIMOS NÚMEROS
INFORMACIÓN
DE LOS DEPARTAMENTOS
Y SERVICIOS
DEL CRI LA PLATINA

CRI LA PLATINA - STA ROSA 11610 - LA PINTANA - SANTIAGO
TELÉFONO 5417223 - FAX 5417667 - CASILLA 439/3



PROYECTOS EN EJECUCIÓN CRI LA PLATINA

- RIEGO
- PLAGAS Y ENFERMEDADES
- FRUTALES Y VIDES
- DESARROLLO HORTÍCOLA
- AGROMETEOROLOGÍA
- PRODUCCIÓN OVINA
- PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE LECHE
- SISTEMAS AGROFORESTALES
- PLANTAS MEDICINALES
- SUELOS Y FERTILIDAD
- OFICINAS DE APOYO TECNOLÓGICO