



CAPÍTULO 13

ENFERMEDADES DE POSCOSECHA

Las pérdidas de poscosecha de peras causadas por enfermedades fúngicas, fisiopatías y daños se han incrementado en las últimas décadas, debido a los prolongados períodos de conservación de la fruta, los que se relacionan con el mayor desarrollo tecnológico y la necesidad de abastecimiento de productos de alta calidad a lo largo del año.

Las enfermedades de poscosecha de peras pueden ser:

- a) patogénicas causadas por hongos,
- b) fisiogénicas, enfermedades fisiológicas o fisiopatías, causadas por agentes abióticos o no patógenos; y
- c) daños que pueden ser mecánicos o ambientales, tanto de campo como de conservación.

13.1. ENFERMEDADES PATOGÉNICAS

Durante la estación de crecimiento, en la superficie de los frutos se depositan microorganismos entre los que se encuentran las esporas de hongos. Antes de la cosecha, muy pocas especies de hongos son capaces de afectar al fruto; sin embargo, a medida que avanza la maduración aumenta la susceptibilidad de éstos a las infecciones, originando podredumbres de evolución más o menos rápida según el patógeno involucrado.

En la poscosecha de pera en la región se han registrado como enfermedades fúngicas de mayor importancia el Moho azul causado por *Penicillium expansum* Link y *Penicillium* spp. y el Moho gris causado por *Botrytis cinerea* Pers.

La podredumbre por *Alternaria*, la podredumbre por *Cladosporium* y el Ojo de Pescado causado por *Athelia epiphylla* son enfermedades de aparición esporádica.

Estos patógenos son considerados en general parásitos de heridas, si bien algunos pueden penetrar por pedúnculo o lenticelas. Las heridas suelen ser producidas por la incorrecta manipulación de los frutos, por el granizo o por otros organismos como insectos, aves, etc.

13.1.1. Moho azul o podredumbre húmeda

Ocurrencia e importancia: Es una de las causas de pérdidas más importantes en poscosecha de peras Williams. Se encuentra distribuido mundialmente y también en todas las zonas productoras de Argentina.

Agente causal: *Penicillium expansum* es la especie causal del moho azul más común y de mayor importancia. En la región se aislaron e identificaron dos especies más de este género (*P. echinulatum* y *P. crustosum*) a partir de peras en conservación frigorífica.

Descripción de la enfermedad: Los síntomas del moho azul en peras del cv. Williams consisten en una podredumbre húmeda y blanda, de crecimiento muy rápido a temperatura ambiente, de forma circular, contornos netos y color pardo claro. Los tejidos afectados tienen un aspecto acuoso y se separan fácilmente de los sanos; una leve presión sobre la podredumbre rasga la piel y produce una abundante liberación de líquido. La podredumbre evoluciona más rápido a medida que la fruta madura. El nombre de la enfermedad hace referencia a la presencia de una eflorescencia al principio

blanca y luego de color azul o azul verdoso, constituida por las estructuras reproductivas del hongo (Foto13.1).

Las infecciones se inician a partir de heridas en el fruto, aunque en ocasiones a partir de pedúnculos deshidratados o dañados al ser colonizados por el hongo. Las esporas del hongo pueden sobrevivir de una estación a otra en los bins contaminados, recolectores o paredes de las cámaras frigoríficas. La diseminación de las esporas ocurre fácilmente mediante el transporte por corrientes de aire en empaque y cámaras de conservación. En la planta de empaque, la contaminación de frutos se debe a la presencia de esporas del hongo en el aire, en el agua del preenfriado, en el hidromersor o en otros sitios de transporte de frutas.



Foto 13.1. Moho azul

13.1.2. Moho gris

Ocurrencia e importancia: El moho gris es la segunda enfermedad de importancia en poscosecha después del moho azul, tanto en peras como en manzanas. Se encuentra distribuido en todo el mundo y también en Argentina. Se desarrolla en frutos durante la conservación frigorífica, formando los característicos “nidos” al diseminarse de un fruto enfermo a los frutos vecinos sanos.

Agente causal: *Botrytis cinerea* Pers.

Descripción de la enfermedad: Los síntomas aparecen como podredumbres de color marrón claro, con márgenes difusos e irregulares, de consistencia blanda aunque firme (Foto 13.2a). Con el avance de la enfermedad, el área afectada se torna de un color marrón oscuro. A diferencia de la podredumbre por *Penicillium*, no es posible separar los tejidos enfermos de los sanos, ni se desintegran al presionarlos. Evoluciona rápidamente en los frutos afectados que se encuentran en la oscuridad y con elevada humedad relativa, con desarrollo de abundante micelio blanco a beige. Después de retirada la fruta de la cámara frigorífica, al exponerla a la luz y a temperatura ambiente se va cubriendo de una eflorescencia de color gris, formada por fructificaciones del hongo. Sobre la superficie de los frutos embalados y en conservación suelen observarse estructuras de resistencia del hongo conocidas como esclerocios (negros, duros y redondeados) (Foto 13.2b).

En el cultivar Williams no es frecuente encontrar podredumbres por infección a través del pedúnculo.

Botrytis cinerea sobrevive en el campo sobre materia orgánica en descomposición. La contaminación de los frutos se puede producir por las esporas del hongo en el campo, en el agua del hidromersor y en la planta de empaque.

Es importante la contaminación que se produce en conservación frigorífica desde frutos enfermos a sanos en contacto, originando los típicos nidos. Esto se debe a que el hongo presenta un mecanismo enzimático de degradación y ablandamiento de paredes de frutos sanos y no requiere de heridas en los frutos en contacto (Foto 13.2c).



Foto 13.2a. Moho gris.
Botrytis cinerea Pers.



Foto 13.2b. Moho gris.
Botrytis cinerea Pers.



Foto 13.2c. Nido de *Botrytis*

13.1.3. Podredumbre por *Alternaria*

Ocurrencia e importancia: La incidencia de esta podredumbre es menor que la del moho azul y del moho gris y en general no constituye un riesgo para la conservación de peras Williams.

Agente causal: *Alternaria* spp.

Descripción de la enfermedad: La podredumbre que produce *Alternaria* spp. es de textura seca, de contornos netos e irregulares, de un color marrón oscuro a negro, sobre la que se encuentra una eflorescencia también oscura formada por micelio y fructificaciones del hongo.

Alternaria spp. sobrevive a las condiciones desfavorables en el suelo, sobre material vegetal en descomposición. Con frecuencia puede vivir como saprófito o infectar tejidos debilitados de las plantas. En condiciones ambientales favorables produce esporas en abundancia, que son diseminadas por el viento y/o la lluvia. La esporulación se hace más abundante con humedad elevada. Se ha observado que el hongo puede infectar el fruto a través de tejidos debilitados en los que se han producido heridas mecánicas, quemaduras de sol, etc. Las infecciones en los frutos se generan a partir de heridas y los síntomas aparecen durante la conservación (Foto 13.3).



Foto 13.3. Podredumbre por *Alternaria* spp.

13.1.4. Podredumbres lenticelares

Ocurrencia e importancia: Las podredumbres lenticelares, también denominadas “de ojo” son económicamente importantes en otras regiones productoras de peras del mundo.

En el Alto Valle de Río Negro y Neuquén no hay registros de la presencia de los “Gloesporiums” (*Gloesporium album*, *Gloesporium perenne*, *Gloesporium fructigenum*).

Otra podredumbre lenticelar de aparición esporádica en la región y que presenta importancia económica poco significativa es el “ojo de pescado”.

13.1.4.1. Ojo de pescado

Ocurrencia e importancia: La podredumbre denominada “ojo de pescado” suele hallarse sobre algunos lotes de peras conservadas en cámaras frigoríficas. En el Alto Valle de Río Negro y Neuquén se la ha encontrado en las variedades comerciales de pera pero no en manzanas.

Agente causal: *Athelia epiphylla* Pers.

Descripción de la enfermedad: Al principio se observan manchas aisladas de color castaño que se originan a partir de heridas. Posteriormente aparecen nuevas manchas sobre las lenticelas. Las manchas son circulares, de bordes netos más oscuros que el centro, el que se presenta deprimido y en algunos casos muestra resquebrajaduras (Foto 13.4a).

En ataques avanzados e intensos las manchas confluyen y se puede observar micelio externo que crece pegado a la superficie del fruto, de color blanco cremoso y que avanza en forma de abanico (Foto 13.4b).

Los frutos pueden contaminarse por esporas que quedan en la madera de los bines. Dado que el hongo se desarrolla lentamente, la enfermedad se manifiesta en frutos almacenados después de varios meses de conservación.

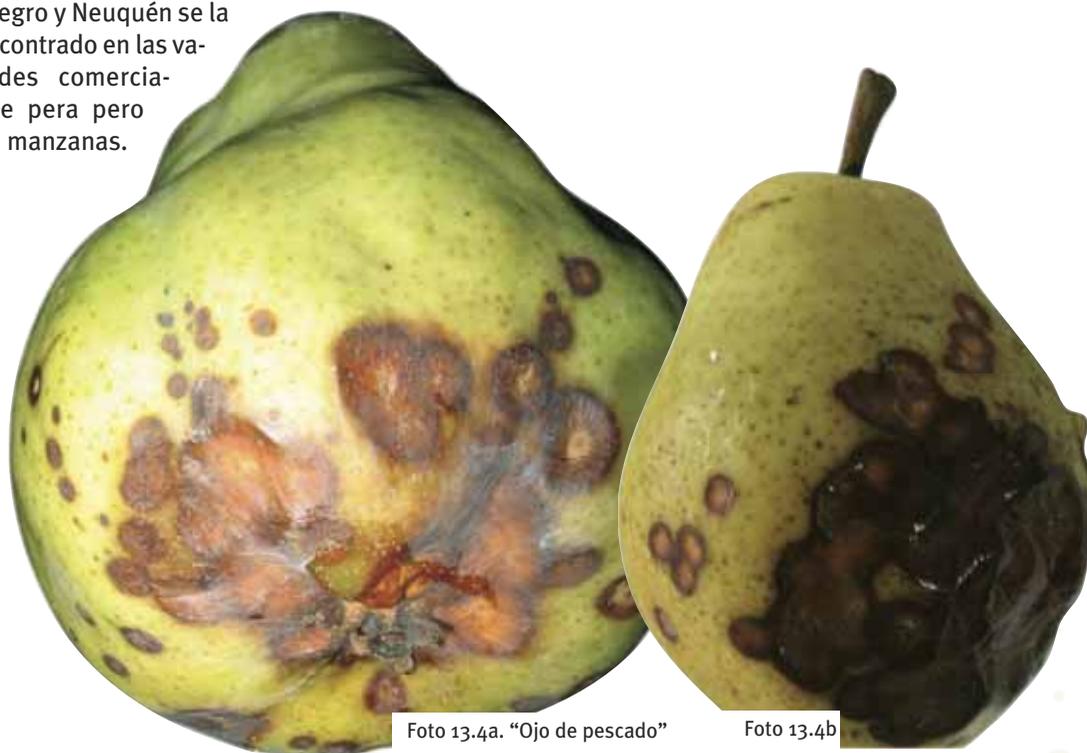


Foto 13.4a. “Ojo de pescado”

Foto 13.4b

13.1.5. Podredumbre por *Cladosporium*

Ocurrencia e importancia: Esta podredumbre se presenta esporádicamente en peras y su importancia en la región es menor.

Agente causal: *Cladosporium herbarum*

Descripción de la enfermedad: Los síntomas consisten en una podredumbre circular y de contorno neto, de color oscuro que tiende al negro. Sobre la superficie de la mancha aparecen filamentos de color oliváceo negruzco (Foto 13.5).

Es una podredumbre de evolución lenta que se manifiesta después de un período de conservación, cerca del final de la vida del fruto.



Foto 13.5. Podredumbre por *Cladosporium*

13.2. MANEJO DE ENFERMEDADES PATOGENICAS DE POSCOSECHA

Las prácticas de manejo de producción de peras en general tienen efecto sobre la conservación en poscosecha, ya sea porque influyen sobre la predisposición de la fruta a la disminución de la calidad o porque afectan las poblaciones y la dispersión de los hongos patógenos.

El manejo de las enfermedades de poscosecha se plantea desde el campo hasta la salida de la fruta embalada del empaque, intentando desarrollar una estrategia integral mediante la cual se tienda a disminuir la utilización de fungicidas de síntesis y a minimizar el riesgo de enfermedades.

13.2.1. En la plantación, durante la estación de crecimiento

❖ *Evitar condiciones predisponentes al desarrollo de hongos*

La mayoría de los hongos prosperan bajo condiciones de alta humedad. En el monte puede crearse un microclima más seco manteniendo un buen control de malezas y efectuando una adecuada poda y conducción de los frutales, para permitir una correcta circulación de aire dentro de su estructura.

❖ *Estimular / favorecer la resistencia natural de la fruta*

La susceptibilidad de la fruta a la presencia de enfermedades está influenciada por la nutrición. Los frutos con alto contenido de calcio son menos propensos a las enfermedades patógenas y a los desórdenes fisiológicos. Se ha demostrado que la resistencia de la fruta a podredumbres se ve incrementada por la aplicación de calcio. En tanto, la fruta con alto grado de nitrógeno es más propensa a los problemas de poscosecha.

Todas las situaciones que favorezcan los desequilibrios nutricionales, de agua o de balance químico, disminuyen la resistencia natural de los frutos a las enfermedades.

13.2.2. Durante la cosecha

...✦ Cosechar en el punto de madurez óptima

Los frutos recolectados en el momento oportuno de cosecha mantienen más tiempo la calidad en la conservación en frío. La aplicación del dicho popular “la última fruta que ingresa a conservación es la primera en salir” considera un enfoque razonable para decidir qué lotes de fruta almacenar por más tiempo y cuáles comercializar más rápido. Los frutos cosechados en el momento oportuno de recolección tienen una mayor resistencia genética a los microorganismos que los cosechados en períodos más tardíos. Cosechar todo lo que sea posible en el punto de madurez óptima ayudará a reducir la incidencia de las podredumbres.

...✦ Mantener limpios y desinfectados los bins de cosecha

Los bins deben estar limpios y desinfectados antes de ser utilizados y mantenerse de ese modo durante su uso. Hay que evitar juntar restos del monte frutal en el fondo de los bins y tener la precaución de que los bins sucios no ingresen a la zona de alimentación donde se desaloja la fruta. La desinfección de los envases se puede realizar con hipoclorito de sodio (120-150ppm). No se debe permitir que se coseche fruta del suelo. Frutos caídos en el suelo o próximos a él pueden contaminarse con *Phytophthora cactorum*, cuya podredumbre se manifiesta a principios de la conservación y en condiciones de alta humedad relativa, y suele estar acompañada por un micelio superficial.

...✦ Enfriar la fruta rápidamente

No permitir que los bins con fruta permanezcan al sol. Se deben ubicar a la sombra si el transporte no es inmediato y/o llevarlos a la cámara de pre-enfriado tan pronto como sea posible. Las cámaras diseñadas para quitar el calor de campo de la fruta cosechada en forma rápida mejoran la calidad de la fruta en la conservación frigorífica y reducen el riesgo de decaimiento y podredumbres.

...✦ Manejar la fruta con cuidado

Los daños (golpes y heridas) a los frutos durante la cosecha y su manejo representan el factor más importante que conduce a las podredumbres de peras en poscosecha. Hay diferentes alternativas que pueden facilitar el manejo del fruto en forma suave: a) alentar una cuidadosa recolección y volcado de

la fruta desde el recolector a los bins; b) suavizar y nivelar los caminos de chacra o del área de carga; c) realizar un manejo correcto de los elevadores y camiones; d) mantener los caminos firmes y regados para evitar el rolado por el efecto abrasivo del polvo sobre la fruta; e) es recomendable lavar la pera contenida en los bins a la salida de la chacra.

13.2.3. Después de la cosecha

...✦ Limpieza del suelo del monte frutal

La fruta caída puede ser fuente de nutrientes para la rápida multiplicación de patógenos de poscosecha. Por ello, fruta caída tempranamente deberá quitarse del suelo para reducir las poblaciones de hongos capaces de causar podredumbres en conservación.

13.2.4. En la planta de empaque

...✦ Previo al ingreso

Antes de la selección o empaque se puede realizar un lavado de la fruta en bins (*drencher*) a los efectos de disminuir el calor de campo.

En general, en las plantas de empaque de la región no es frecuente el uso de antiescaldantes y fungicidas para esta variedad. Sin embargo, en caso de emplearse se deberá tener la precaución de que los productos estén registrados en los países de origen y de destino y que se respeten los límites de tolerancia. Si el baño funciona por recirculación, la solución deberá cambiarse regularmente, para evitar la acumulación de esporas de hongos. También se recomienda mantener la concentración del producto utilizado.

...✦ En el empaque

a) Sistema de volcado: tal como se indica en el capítulo anterior, conviene elegir un sistema de volcado que minimice los daños (golpes, heridas). En caso de utilizarse volcado en agua, ésta deberá estar clorada a una concentración adecuada y mantenida durante todo el proceso, para asegurar la eficiencia del producto desinfectante.

b) Sales de flotación y desinfectantes: en un estudio realizado en el Alto Valle de Río Negro y Neuquén se demostró que las poblaciones de *Penicillium* spp. en el agua del hidromersor aumentan en relación con el tiempo en que el

agua se mantiene sin cambiar y con la cantidad de fruta volcada en un período determinado.

Los desinfectantes para reducir la población de esporas en las piletas del hidroiinmensor utilizadas en la región son a base de cloro. Este producto es efectivo con una concentración de cloro activo de 100–150ppm. Las concentraciones deben chequearse con frecuencia ya que los restos del monte, la materia orgánica y la variación del pH del agua favorecen la pérdida del cloro activo.

El pH del agua del hidroiinmensor debe estar entre 6.5-7.6, preferentemente en el entorno de 7, para que no se vea afectada la concentración.

De utilizarse sales de flotación, no existe interferencia entre éstas y el cloro. Lo recomendado es preparar la solución de sales primero y luego agregar el cloro.

Debe tenerse en cuenta que los equipos empleados en la zona para la medición y control del cloro no indican la concentración de cloro activo sino del cloro total, la que no presenta diferencias significativas siempre y cuando se trabaje en el entorno del pH recomendado.

La medición de pH es recomendable efectuarla con pHímetro digital, puesto que la realizada con indicador puede verse afectada por el cloro de la solución.

Se debe evitar que el agua del hidroiinmensor tenga temperaturas superiores a 30°C que pudieran acelerar la pérdida de cloro.

La fruta debe recibir un enjuague con agua potable después de dejar el hidroiinmensor. Las soluciones de las piletas deben ser renovadas con frecuencia, para disminuir la cantidad de esporas y la acumulación de restos orgánicos.

- c) Diseño de la línea de empaque: se recomienda evitar los bordes filosos y caídas bruscas que puedan lastimar o marcar la fruta y utilizar superficies acolchadas siempre que sea posible, para amortiguar los impactos durante el proceso.

••• Tratamientos en línea de empaque

En la región, las podredumbres por *Penicillium* se

controlaron desde 1970 con fungicidas benzimidazoles en los tratamientos de poscosecha. Sin embargo, el uso continuo de estos productos ocasionó la aparición de cepas resistentes, con incrementos en las pérdidas por podredumbres. En la actualidad, la presencia de estas cepas y la presión de los mercados externos para reducir el uso de fungicidas plantean la necesidad de nuevas estrategias de manejo de la enfermedad.

Durante la conservación frigorífica, peras sin síntomas pero con los pedúnculos contaminados con esporas del hongo constituyen una importante fuente de inóculo al momento de manipular la fruta, ya que pueden causar heridas en los frutos sanos, con lo cual se produce la contaminación, inoculación y dispersión de cepas resistentes del patógeno.

Ciertos fungicidas se pueden aplicar a la fruta antes de ingresar al frío; en este caso los productos utilizados deben estar registrados en los países de origen y destino, no deben superar los límites máximos de residuos permitidos (LMRs) y deben asegurar la cobertura en toda la superficie del fruto. Se recomienda el uso alternado de fungicidas con diferente modo de acción, a los efectos de evitar la generación de cepas resistentes (Tabla 13.1).

En la línea de empaque se deben aplicar los productos a la concentración indicada en el marbete. Se debe contar con un sistema de agitación que asegure la homogeneidad del caldo y con uno de aplicación que brinde una buena cobertura del fruto.

Tabla 13.1. Principios activos disponibles para patógenos de poscosecha en peras

Principio Activo	Grupo Fungicida	Función	Modo de acción
Benomyl	Benzimidazol	Sistémica	Inhibidor de la mitosis
Captan	Ftalimida	Contacto Preventiva	Inhibidor de la respiración de hongos
Carbendazim	Benzimidazol	Sistémica Preventiva Curativa	Inhibidor de la mitosis
Fludioxonil	Fenilpirrol	Sistémica	Reduce el crecimiento del micelio
Imazalil	Imidazol	Contacto y Sistémica Protectiva y Curativa	Inhibe la síntesis del ergosterol Altera la función de la membrana e inhibe la esporulación
Iprodione	Dicarboximida	Contacto Protectiva	Inhibidor de la germinación de esporas y el crecimiento miceliar
Metil Tiofanato	Benzimidazol	Sistémica Preventiva Curativa	Inhibición de la mitosis
Pyrimetanil*	Anilinyrimidina		Interfiere en síntesis de proteínas
Tiabendazole	Benzimidazol	Sistémica Preventiva Curativa	Inhibidor de la mitosis

* En fase de registro en Argentina

❖ Almacenamiento

a) Bajas temperaturas y alta humedad: Se deben mantener las temperaturas tan bajas como sea posible porque éstas ralentizan el desarrollo de las enfermedades y del proceso de madurez del fruto. Deben evitarse temperaturas de congelamiento ya que este daño predispone a enfermedades fúngicas. Así como también debe evitarse el ingreso de fruta caliente a las cámaras que ya contienen fruta fría.

A pesar de que la humedad puede favorecer el desarrollo de podredumbres de la fruta, es necesario que sea lo suficientemente alta como para evitar la deshidratación.

b) Almacenamiento en atmósfera controlada (AC): Mientras que esta tecnología no controla la mayoría de los patógenos de poscosecha, el bajo nivel de O₂ (1-2%) disminuye el desarrollo de la mayoría de las podredumbres.

c) Fuentes de etileno: No se debe almacenar fruta de diferente especie o de la misma especie con diferentes grados de maduración. A medida que maduran los frutos aumenta su susceptibilidad a podredumbres.

Mantener buenos registros sobre el almacenamiento y comportamiento de los diferentes lotes de fruta. Esto ayudará en la determinación de una óptima secuencia de despacho.

❖ *Materiales de empaque y carga*

Se recomienda utilizar materiales que minimicen las marcas y daños de la fruta durante la carga y el transporte. Tomar todos los recaudos que garanticen un manejo suave y cuidadoso de la fruta durante la carga y tránsito. Asegurar el mantenimiento de las temperaturas correctas (cadena de frío) durante el envío de fruta hasta su entrega al consumidor.

13.3. ENFERMEDADES FISIOLÓGICAS

Se denomina enfermedades fisiológicas, fisiológicas o fisiopatías a las enfermedades de las plantas provocadas por agentes no bióticos, es decir, aquellas en las que no se encuentran involucrados organismos vivos. Los desórdenes fisiológicos son degradaciones de los tejidos en respuesta a un ambiente adverso, especialmente en lo que a la temperatura se refiere, o a una deficiencia nutritiva durante el desarrollo.

Su diagnóstico resulta bastante dificultoso, pero se puede establecer por la presencia de síntomas característicos, dados por la falta o exceso de un determinado factor y mediante análisis cuidadosos de las condiciones climáticas que prevalecían antes de la aparición de la enfermedad.

Pueden deberse a deficiencia o exceso de algún factor que permite la continuidad de la vida de las plantas y se las clasifica en mecánicas (golpes, amputaciones, laceraciones), físicas (temperaturas extremadamente altas o bajas), químicas (por ej. plaguicidas vencidos o mal aplicados, contaminación ambiental) y nutricionales (carencia, exceso o desequilibrio de elementos minerales).

Las enfermedades fisiológicas, por producirse en ausencia de patógenos, no se pueden transmitir de plantas enfermas a plantas sanas, pero afectan a las plantas en cualquier etapa de su desarrollo, pudiendo ocasionar perjuicios a campo, durante el almacenamiento o la comercialización.

Las enfermedades fisiológicas no parasitarias o no infecciosas implican un proceso más o menos duradero hasta la aparición de los síntomas (deficiencias nutritivas, sequía, etc.). Es necesario diferenciarlas

de los daños no parasitarios o no infecciosos, que corresponden a efectos rápidos (por ej. lesiones por granizo) no derivados de procesos prolongados.

Las principales enfermedades fisiológicas en peras Williams de la región son: cáliz amarillo, cáliz negro y cáliz duro, decaimiento del corazón, escaldadura de senescencia, deshidratación, enfermedad del frío, maduración incompleta y escaldadura superficial.

13.3.1. Cáliz amarillo o maduración prematura del cáliz

Ocurrencia e importancia: este desorden aparece generalmente en la fruta que se encuentra en el árbol, aunque también se lo ha observado en el almacenamiento. En todos los casos afecta la calidad comercial, reduce las expectativas de vida en almacenamiento y dificulta las tareas de selección y clasificación. En la región, el cáliz amarillo sólo se ha presentado en peras Williams inmaduras.

Síntomas: el síntoma característico es el amarillamiento prematuro de la base del fruto, en la zona cercana al cáliz, cuyos tejidos maduran en forma anticipada. Cuando los frutos se encuentran verdes, la sintomatología comienza con una pigmentación rosada en los sépalos, por lo que también se la conoce como cáliz rosa. Cuando el resto de los frutos se aproxima a la madurez comercial, los afectados ya están senescentes.

Factores causales: la aparición de esta fisiopatía está relacionada a temporadas frescas (temperaturas menores a 7°C) o temperaturas fluctuantes durante los últimos cuarenta días anteriores a la cosecha, que ocasionan un anticipo de la madurez que comienza en el sector del cáliz. Esta sintomatología, denominada cáliz amarillo, produce un rápido ablandamiento y la pérdida total de la capacidad de conservación.

Métodos de control: cuando se presentan estas condiciones climáticas predisponentes es preciso alertar sobre el aumento del riesgo y hacer recomendaciones precisas para disminuir sus efectos.

Para que llegue al mercado el mínimo número de frutos con cáliz amarillo es conveniente:

❖ Ser muy estrictos en la selección de los frutos, descartando todas las peras en las que se observe hasta el mínimo síntoma de la enfermedad. El frío frenará su desarrollo durante un tiempo que será más prolongado si se preenfria rápidamente. Sin embargo, el proceso se retarda pero no se detiene y, como los tejidos que maduran emiten etileno, éste actúa como estimulante de la maduración y del desorden en los frutos sanos.

❖ Dejar muestras de fruta almacenada para su extracción periódica, con el fin de detectar la aparición de los primeros síntomas de la enfermedad y dar por finalizada la conservación.

❖ Recordar que si se desea mantener la calidad y homogeneidad del lote de pera que se comercializa, los frutos sospechados de cáliz amarillo deben ser descartados antes de embalar.

13.3.2. Cáliz negro (*black end*) o cáliz duro (*hard end*)

Ocurrencia e importancia: el cáliz negro o cáliz duro, ocurre en la mayoría de las regiones productoras de peras. Las variedades Bartlett y en particular Williams son susceptibles a este desorden.

Síntomas: los primeros síntomas de cáliz negro se hacen evidentes cuando el fruto se encuentra a un tercio o la mitad del crecimiento, como un aparente desplazamiento hacia adelante del cáliz debido al desarrollo retardado de los tejidos a su alrededor.

Otro síntoma es el agrandamiento de la apertura del cáliz. En este momento la epidermis sobre la porción afectada aparece endurecida y brillante. A medida que el desorden progresa, los lóbulos del cáliz se tornan negros, los tejidos que rodean su apertura se hacen duros y comienza a formarse una coloración amarronada. Esa coloración puede aparecer al principio en puntos separados que hacia el final confluyen. En otras ocasiones, una gran área puede estar completa y uniformemente coloreada desde el principio. El color final del tejido afectado es negro, y pueden aparecer rajaduras a lo largo de la zona ennegrecida. Usualmente no profundiza en la pulpa y a menudo está afectada sólo la piel. Los frutos menos afectados pueden no estar

coloreados, pero sí tener la pulpa dura alrededor del cáliz y la apariencia punteada o con protuberancias que caracteriza a los frutos con cáliz negro. La parte afectada es probable que posea un color verde más luminoso o intenso que los frutos sanos, hasta su total maduración.

El cáliz negro no se desarrolla o incrementa en conservación o tránsito.

A menudo, el cáliz negro y el cáliz duro son estadios diferentes de una misma fisiopatía, mientras que otras veces, el cáliz duro se presenta como otra manifestación de cáliz negro pero sin la coloración que aparece en el área de la cavidad calicinal. Los tejidos afectados permanecen muy duros y casi nunca se ablandan en la maduración. El fruto con el desorden es pequeño y crece más lentamente; el tejido en el área del cáliz tiene menor concentración de Calcio y de Boro, alta actividad de la polifenoloxidasas y un alto contenido de sólidos solubles.

Los síntomas en las hojas de los árboles con frutos con cáliz negro no son evidentes, pero dichos árboles tienen una tendencia a dar frutos con esta alteración cada año. Williams es una variedad susceptible, aunque la susceptibilidad puede variar dentro del área de crecimiento.

Factores causales: el cáliz negro o el cáliz duro son atribuidos a una incompatibilidad entre variedad y portainjerto y a desequilibrios en el balance hídrico de los árboles, debido al suministro insuficiente de agua por parte de las raíces, posiblemente por un restringido sistema radical. Esto mismo sucede por falta o exceso de agua en el suelo, lo cual provoca la podredumbre y disgregación de las raicillas, incapacitándolas para la absorción.

Esta enfermedad ocurre con frecuencia en perales injertados sobre portainjertos orientales como *Pyrus serotina* y *Pyrus ussuriensis*, algo en pie de membrillero y es poco frecuente sobre pie franco (*Pyrus communis*). Se destacan Williams y Beurre D'Anjou como las más susceptibles. En los valles del norte patagónico, donde se utiliza masivamente el pie franco, se ha observado el desorden en forma puntual en peras de aquellas variedades y con menor frecuencia en Packham's Triumph y Winter Bartlett.

Medidas de control: en la región, dadas las características del cultivo de las peras europeas, cuando aparece cáliz negro es importante buscar las causas y la frecuencia con que ocurre, ver si se trata del problema de una planta, de algunas en particular o si el desorden se ha generalizado y comprobar los registros de riegos efectuados y la persistencia del agua en el suelo. La evaluación del problema permitirá diferenciar una situación de incompatibilidad de otra en la que existiría dificultad para la absorción de agua, y consecuentemente implementar las prácticas de manejo necesarias para solucionarlo.

Deben usarse portainjertos francos y proveer de un suplemento uniforme del agua de riego.

13.3.3. Decaimiento del corazón (*core breakdown*)

Ocurrencia e importancia: las peras Williams son las más afectadas por este desorden, que es una fisiopatía ligada a la senescencia y un parámetro indicador de senilidad prematura.

Síntomas: el decaimiento comienza comprometiéndose la zona del corazón, que adquiere una coloración parda y se ablanda; a veces se extiende a los tejidos cercanos de la pulpa, generalmente a través de los haces vasculares que se encuentran entre el pedúnculo y el corazón. El área afectada es de consistencia blanda y húmeda y en los estadios finales se puede separar con facilidad el corazón del resto del

fruto, que también se deteriora (Fotos 13.6a y 13.6b). Se ha comprobado que en peras sobremaduras se produce un aumento considerable del contenido de CO₂ pero, al igual que el acetaldehído, que también está presente en frutos decaídos, no parece ser el causante del desorden.

En general, estos síntomas internos están acompañados externamente por escaldadura de senescencia.

Factores causales: la predisposición a esta fisiopatía es mayor en:

- frutos grandes
- frutos provenientes de cosechas tardías
- frutos con estrés hídrico y/o nutricional
- prácticas inadecuadas de manejo después de la cosecha, tales como demora en el ingreso al frío,
- uso de temperaturas más elevadas que las convenientes durante la conservación,
- periodos de almacenamiento muy prolongados,
- comercialización sin cadena de frío y largas permanencias en estante,
- congelamiento de los frutos en la cámara y su incapacidad para reponerse.

Métodos de control: para postergar la aparición del decaimiento se deben aplicar las técnicas necesarias para un manejo racional de la cosecha, de todos los procesos de la poscosecha y de los factores causantes de esta fisiopatía.



Foto 13.6 a. Decaimiento del corazón



Foto 13.6 b. Decaimiento del corazón

13.3.4. Deshidratación

Ocurrencia e importancia: es uno de los principales problemas del cv. Williams en conservación.

Síntomas: es ocasionada por la pérdida de agua por transpiración. Se caracteriza por el arrugamiento de la epidermis y el aspecto esponjoso y flácido que adquiere el fruto a medida que las células pierden turgencia.

Las pérdidas de agua de hasta el 3-4% del peso del fruto no provocan síntomas visibles. A partir del 5% el pedúnculo pierde elasticidad y se arruga, al igual que la epidermis de la zona cercana. A medida que avanza la deshidratación, va comprometiendo el resto del fruto, con arrugamiento externo e internamente pérdida de jugo, sabor y aroma.

Factores causales: los frutos de cosecha temprana son más susceptibles a la deshidratación, en especial si se los almacena en bins o grandes envases, sin las protecciones adecuadas. Asimismo contribuyen:

- la demora en el ingreso de la fruta cosechada al frigorífico;
- la falta de humedad suficiente en los locales de almacenamiento;
- la excesiva velocidad de remoción del aire de dichos locales.

Método de control: para evitar los problemas de deshidratación, que no solo reducen los kilogramos de mercadería almacenada sino que desmejoran su aspecto, es necesario un control estricto de la humedad relativa de los recintos de almacenamiento y de los contenedores de transporte, manteniéndola en los niveles óptimos (95%) requeridos por la variedad.

13.3.5. Enfermedad del frío o maduración incompleta

Ocurrencia e importancia: en general, no aparece todos los años y, cuando lo hace, no afecta todas las partidas, pero es un indicador de la incapacidad de los frutos de madurar normalmente bajo ciertas condiciones de crecimiento y/o conservación.

Es común que se almacene Williams en atmósfera convencional por más de 3 meses, período aconsejado para mantener los máximos atributos organolépticos propios de la variedad. En la mayoría de las temporadas lo tolera, pero en otras sobreviene la denominada “enfermedad del frío” o incapacidad del fruto para madurar correctamente. Williams es la variedad más afectada.

Síntomas: después de 3-4 meses de almacenamiento, las peras toman el color amarillo característico de las peras maduras, pero la pulpa se mantiene firme y hay una notable pérdida de sabor. Los frutos pierden jugo y pueden permanecer largo tiempo en ese estado sin presentar decaimiento interno y sin síntomas externos de senescencia, pero con una importante disminución de las cualidades organolépticas.

Factores causales: se ha observado que esta fisiopatía ocurre con temperaturas muy bajas de almacenamiento, sin llegar a las condiciones de congelamiento o, lo que es más frecuente, por permanencias en el frío durante períodos mayores a los tolerados por las condiciones fisiológicas del fruto en el momento del ingreso a cámara refrigerada.

Método de control: experiencias realizadas en la Estación Experimental Alto Valle del INTA, con atmósferas controladas y concentraciones de 1 a 2% de O₂ y 1 a 1,5% de CO₂ mostraron una maduración normal con gran profusión de jugo y mayor frescura. Esto sucedió tanto al mantener los frutos durante todo el período en atmósfera controlada como tres meses en atmósfera controlada y posteriormente uno o dos en atmósfera convencional, según el estado de madurez de los frutos.

13.3.6. Escaldadura blanda

Ocurrencia e importancia: tiempo atrás, esta enfermedad era sólo considerada para manzanas. Sin embargo, en los últimos años ha sido mencionada también en algunas variedades como Williams, siendo la variedad Abate Fetel la más susceptible. En la región no se han observado daños en ninguna de las variedades susceptibles.

Síntomas: parece ser la manifestación de una incapacidad por parte del fruto, para eliminar los productos tóxicos del metabolismo a bajas temperaturas y distintas concentraciones gaseosas.

Al principio, en el fruto que madura en el almacenamiento, aparecen unas manchas verdes sobre el amarillo de la epidermis, alargadas en el mismo sentido del largo del fruto. Posteriormente van cambiando al marrón y al negro a medida que profundizan, interesando las primeras capas de células de la pulpa.

Factores causales: entre los factores predisponentes se citan:

- ❖ Elevadas temperaturas durante la cosecha, combinadas con una gran disponibilidad de agua.
- ❖ Cosechas tardías.
- ❖ Frutos grandes.
- ❖ Enfriamiento excesivamente rápido en un momento de intensa actividad metabólica.

Método de control: algunos autores aseguran haber disminuido la incidencia de esta fisiopatía en otras variedades de peras, garantizando un buen balance nutricional, en especial con respecto al calcio.

13.3.7. Escaldadura de senescencia

Ocurrencia e importancia: es un desorden fisiológico que produce manchas marrones a negras en la piel de las peras Williams. Está asociada con frutos que han cambiado de color en el almacenamiento y han perdido su capacidad de madurar normalmente.

Síntomas: comienza por un amarronamiento de la piel en forma de pequeñas manchas aisladas, en general cercanas al cáliz, que luego aumentan de tamaño y confluyen hasta que invaden la totalidad de la epidermis del fruto. Al principio la coloración es enteramente superficial, pero luego progresa en forma rápida. Los tejidos se ablandan y la piel tiende a desprenderse, a la vez que sobreviene un metabolismo fermentativo causante de olor y sabor alcohólicos desagradables (Foto 13.7).

A menudo, la escaldadura de senescencia está acompañada por el decaimiento del corazón, porque ambas enfermedades se relacionan con la senescencia o el final de la vida útil del fruto.

Factores causales: entre los factores predisponentes que favorecen o adelantan su aparición se encuentran:

- ❖ cosechas tardías,
- ❖ demora en el ingreso al frigorífico,
- ❖ excesiva prolongación del almacenamiento,
- ❖ conservación a temperaturas más altas que las requeridas por la variedad.

Método de control: esta fisiopatía se puede evitar cosechando las peras en su madurez óptima según el destino previsto y comercializándolas oportunamente.



Foto 13.7. Escaldadura de senescencia

13.3.8. Escaldadura superficial

Ocurrencia e importancia: es un desorden fisiológico de poscosecha que afecta la calidad de peras y manzanas de todas las zonas productoras del mundo y puede originar elevadas pérdidas económicas.

Síntomas: su característica fundamental es el desarrollo de síntomas de pardeamiento en la superficie del fruto, sin comprometer la pulpa.

Durante los estadios iniciales del desarrollo de los síntomas, las células hipodérmicas comienzan a colapsarse y a medida que la enfermedad avanza, las células epidérmicas y corticales pueden verse afectadas, mientras la superficie de la fruta se pone rugosa. A medida que avanza en severidad aumentan tanto el oscurecimiento del color como el área afectada (Foto 13.8).

Factores causales: su aparición ocurre, en general, luego de un período prolongado de almacenamiento a bajas temperaturas y se manifiesta después de la exposición a temperatura ambiente por un determinado tiempo.

La intensidad de la escaldadura es una función de la variedad y del tiempo de almacenaje. En la mayoría de las variedades el daño se manifiesta después de un período mínimo de tres a cuatro meses.

Método de control: Williams es una variedad de susceptibilidad moderada a baja a esta fisiopatía, pero debido al incremento en el tiempo de almacenamiento, por un manejo diferencial de la fruta en el campo y la conservación, se hace susceptible cuando se conserva por un período mayor a 3-4 meses. A pesar de ello y con un manejo adecuado de la cosecha y/o aplicación de nuevas tecnologías como el uso del 1-MCP, la enfermedad puede minimizarse, como también evitar el uso de antiescaldantes, sustancias éstas de aplicación restringida según los mercados y en franco camino de eliminación de su uso.



Foto 13.8. Escaldadura superficial

13.3.9. Fisiopatías relacionadas con atmósfera controlada (AC)

La exposición de las peras a atmósferas de composición inadecuada (concentración de O_2 inferior y/o de CO_2 superior a las indicadas como óptimas) puede inducir fisiopatías y problemas de maduración cuando las frutas se remueven de las condiciones de AC. Estas peras muestran pardeamiento de la pulpa, cavidades en los tejidos dañados y fermentación que da lugar a la acumulación de acetaldehído, etanol y acetato de etilo y al desarrollo de sabores desagradables.

Aplicación de 1-metilciclopropeno (1-MCP)

Se ha demostrado que el 1-MCP aplicado en poscosecha disminuye la pérdida de calidad de la fruta, al reducir los desórdenes relacionados con la senescencia y los daños por frío. El efecto del 1-MCP es dependiente de la concentración utilizada, del grado de madurez de la fruta en el momento del tratamiento y de la duración de la conservación.

En este cultivar, como en el resto de las peras, se requiere aplicar una concentración de 1-MCP que sea suficiente para retrasar la maduración durante el tiempo requerido, pero que permita la correcta maduración de la fruta luego de la conservación en frío, para lo cual conviene utilizar concentraciones de 1-MCP sub-saturantes. Es necesario seguir detalladamente las recomendaciones de uso.

Hay distintos factores que reducen en forma significativa la eficiencia de las aplicaciones comerciales. Uno es el tiempo transcurrido entre la cosecha y el tratamiento dentro del cual es posible obtener la máxima respuesta a la aplicación de 1-MCP. En este cultivar, la demora de ocho días redujo la eficiencia del 1-MCP en retrasar la maduración. Por ello, el intervalo cosecha-aplicación deberá ser como máximo de seis días.

Dado que se ha demostrado que cuando los tratamientos con 1-MCP se realizaron en fruta hidrofriada con bines mojados y de madera su eficacia se redujo, se recomiendan mayores concentraciones para lograr una respuesta efectiva en estos casos o, de ser posible, utilizar bines de plástico.

13.4. DAÑOS

Las circunstancias en las que se producen los daños y las medidas para minimizarlos son semejantes a las utilizadas para otras pomáceas.

No se trata de fisiopatías propiamente dichas, sino de lesiones provocadas por distintos agentes físicos, químicos, climáticos que producen una respuesta rápida del fruto y que se corresponden con la magnitud de la agresión.

13.4.1. Daños mecánicos

Se denomina daños mecánicos a las lesiones generadas por algún tipo de agresión, combinadas con una reacción bioquímica de oxidación de compuestos fenólicos a nivel de la epidermis. Sin embargo, en el caso de las peras, la sensibilidad varietal no está limitada solo por las características estructurales de los tejidos, sino también por la forma, donde las variedades de cuello largo resultan las menos favorecidas.

Algunos autores han observado que los tratamientos con ciertos antioxidantes como el ácido ascórbico y el dióxido de azufre reducen el amarronado, pero los productos citados no están registrados para ese fin en la mayoría de los países productores de peras.

13.4.2. Daños producidos antes de la cosecha

Las heridas provocadas por granizo en el fruto joven cicatrizan con formación de corcho, hay detención del crecimiento y la pera se deforma. Si las heridas se producen próximas a la cosecha, normalmente provocan la podredumbre del fruto.

Los fuertes vientos de la región sacuden las peras que, por su forma, se balancean y golpean entre sí o contra las ramas. Por su piel fina, Williams es muy sensible al rameado, que ocasiona serios inconvenientes en temporadas cálidas y ventosas.

Las heladas tardías de primavera producen dos tipos de daño que a veces pueden confluir en un mismo fruto. Uno de ellos, con síntomas externos, es el característico anillo de tejido agamuzado o *russeting* rodeando parcial o totalmente la zona cercana al perímetro ecuatorial. Cuando el frío no

ha sido muy intenso, en general no aparecen marcas sobre la epidermis, pero al cortar el pequeño fruto se observa una aureola más oscura alrededor de los carpelos y, dentro de estos, un importante porcentaje de semillas abortadas. En este caso, las peras menos afectadas son las de variedades naturalmente partenocárpicas como Williams.

La gravedad del daño ocasionado por factores del clima es el parámetro que permitirá tomar una decisión sobre el destino comercial de la fruta, puesto que la legislación vigente es clara sobre las tolerancias implicadas en cada categoría de selección.

13.4.3. Daños producidos durante la cosecha y el transporte a la planta de empaque

Los golpes, heridas y machucaduras en el momento de la cosecha ocurren por manejos inadecuados como cosechar con uñas largas y/o sin guantes, llenar y vaciar los recolectores bruscamente, llenar en exceso los bins y/o usar envases rotos, sucios o bins con tablas muy separadas o sin revestir con materiales antichoque.

Para la protección de la fruta cosechada y los movimientos dentro de la chacra y durante su traslado hasta la planta de empaque, ver Capítulo 12.

13.4.4. Daños producidos en la planta de empaque

Rolado

Las peras Williams son, con frecuencia, muy sensibles al manchado de la piel (rolado) por el roce de manos, recolectores y cajones y de los cepillos de limpieza, en especial cuando estos trabajan en seco. El empaque antes del enfriamiento reduce las posibilidades de daños mecánicos del fruto (por golpes o abrasión). Por este motivo, es conveniente embalar la fruta en cosecha (trabajo en caliente), luego preenfriarla palletizada y posteriormente almacenarla en cámara frigorífica.

Para evitar daños por rolado se recomienda minimizar el tiempo transcurrido entre cosecha y proceso.

Dado que la sensibilidad al daño aumenta con el tiempo de permanencia en frío, puede considerarse que, después de 45 días de conservación, la fruta se encuentra en una situación de alto riesgo de rolado.

Además, la forma irregular de las peras las hace más sensibles a los daños en el cuello (en especial a las variedades más alargadas) y a las roturas de pedúnculo, sobre todo cuando éste es largo y poco flexible. Es muy importante tener en cuenta que la susceptibilidad a los roces aumenta en temporadas cálidas porque se adelgaza la epidermis; también luego de lluvias abundantes por la alta turgencia de las células, y cuando los frutos se trabajan a su inmediato ingreso a la planta de empaque sin bajar su temperatura, dado que en el momento de la cosecha supera normalmente los 30° C.

Para otros daños que se pueden producir en la línea de empaque así como sus medidas de control, ver el Capítulo 12.

13.4.5. Daños producidos durante el transporte y la comercialización

El mantenimiento de la cadena de frío asegura la calidad en Williams hasta la llegada al consumidor. Sin embargo, la sensibilidad de su epidermis a los roces aumenta hacia el final del almacenamiento y con el avance de la madurez. Las lesiones que se producen en ese momento no cicatrizan y, si son profundas, constituyen una puerta de entrada para los patógenos.



Foto 13.9a. Daño por asoleado

13.4.6. Daños por sol o asoleado

Los daños por sol en peras, aunque menos graves que en manzanas, también implican porcentajes de descarte más o menos importantes, tanto en los frutos que permanecen en el árbol como en los que aguardan en los envases de cosecha para ser transportados a la planta de empaque (Foto 13.9a). En casos graves, especialmente en fruta cosechada, se pueden producir lesiones de varios centímetros de diámetro, de color bronceado brillante, que afectan también a la pulpa. Los tejidos afectados, que al principio son firmes y secos, se ablandan en el almacenamiento y se vuelven susceptibles a las podredumbres (Foto 13.9b).

Luego de una prolongada exposición a los rayos solares mientras los frutos permanecen en el árbol, la epidermis de las peras verdes se decolora o aparecen manchas de color amarillo intenso. Cuando el daño es leve, es poco visible y los frutos son aceptados en calidades de selección inferiores.

Medidas de control: las tareas culturales que aseguren una buena relación hoja/fruto contribuyen a un sombreado adecuado y a reducir el problema en el árbol. En cuanto a la fruta cosechada, conviene que sea transportada lo antes posible a la planta de empaque y esté bien protegida de los rayos solares durante el traslado.



Foto 13.9b. Daño por asoleado

13.4.7. Daños producidos durante el almacenamiento en atmósfera controlada o modificada

Daños por alto contenido de dióxido de carbono (corazón pardo o *brown core*)

El corazón pardo es un desorden que afecta a las peras almacenadas a niveles de CO_2 más elevados de los que tolera la variedad, en especial si se trabaja con muy bajos niveles de oxígeno. Aparecen manchas pardas entre los carpelos, que luego pueden extenderse a la pulpa. Si el daño es severo, hay muerte celular y formación de cavidades revestidas internamente de tejido seco (Foto 13.10a y 13.10.b).

Diferentes autores concuerdan en que los daños ocasionados por el CO_2 se deben a un problema de intercambio gaseoso. Sin embargo, mientras algunos sostienen que a temperaturas más bajas los daños son menores porque se reduce el ritmo respiratorio y también la producción de CO_2 , otros consideran que el daño sería importante porque a esas temperaturas también se reduce la permeabi-

lidad de las membranas y el CO_2 se acumula en el interior de las células.

Factores causales: la susceptibilidad al CO_2 varía de un año al otro, según las condiciones ambientales reinantes en el monte durante el crecimiento del fruto. En cualquier caso, el daño aumenta a concentraciones muy bajas de oxígeno, dado que en estas condiciones la difusión del CO_2 en la pulpa es lenta. También se ha observado que el daño es más severo con el avance de la madurez (hay mayor producción de CO_2) y cuando se demora el ingreso de los frutos al almacenamiento refrigerado.

Métodos de control: para evitar el problema es importante el conocimiento de las características particulares de la variedad y su comportamiento bajo distintas mezclas gaseosas. Si bien la presencia de ciertas concentraciones de CO_2 actúa como fungistático, no todas las peras tienen los mismos niveles de tolerancia.



Foto 13.10 a. Corazón pardo. Daño incipiente

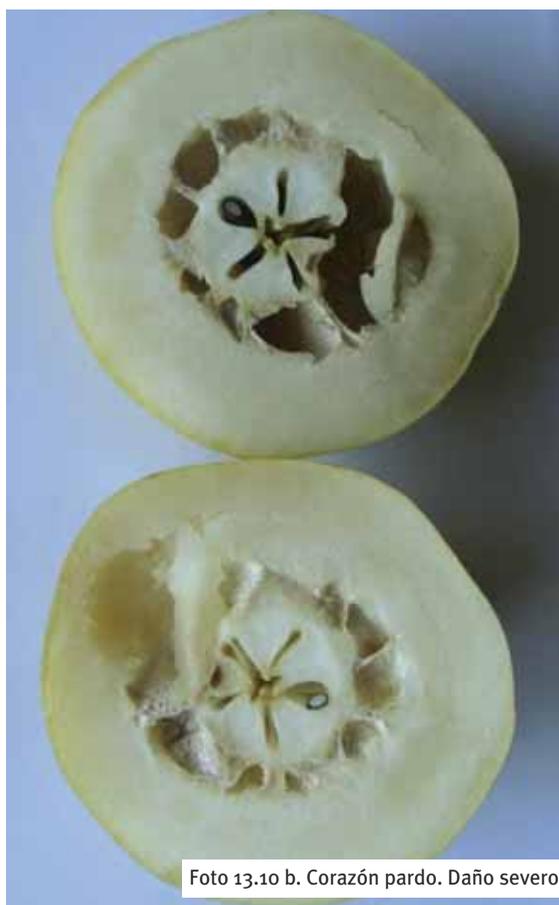


Foto 13.10 b. Corazón pardo. Daño severo

13.4.8. Daños químicos

Ocurrencia e importancia: las peras manchadas ocasionalmente por el contacto directo o indirecto de sustancias químicas aplicadas en precosecha, son separadas durante las tareas de selección y clasificación. Sin embargo, los frutos pueden sufrir algún tipo de daño producido por sustancias químicas de uso habitual durante la cosecha y luego, cuando se realizan las tareas de limpieza y tratamiento en el galpón de empaque, sin manifestación alguna hasta transcurrido cierto tiempo en conservación.

Síntomas: pueden aparecer dos tipos de síntomas de fitotoxicidad: el clásico chorreado y el daño provocado en lenticelas, llamado “manchas lenticelares” o lenticelosis, que a veces pueden confluir y formar manchas de mayor tamaño.

Métodos de control: para reducir el riesgo ocasionado por agentes químicos de uso frecuente o circunstancial deben tenerse en cuenta ciertas medidas:

- Utilizar en cosecha y poscosecha únicamente los productos que resulten imprescindibles, respetando las dosis aconsejadas y efectuando los tratamientos bajo las condiciones prescriptas en los marbetes.
- Revisar periódicamente las instalaciones frigoríficas, reparando o cambiando elementos defectuosos e instalando los dispositivos de seguridad necesarios.
- Incorporar prácticas adecuadas en la cosecha y durante los distintos procesos, que impliquen trabajos con sustancias químicas y/o temperaturas.
- Registrar cuidadosamente todos los datos: tipo de producto y formulación, dosis y momento de aplicación, motivo de su aplicación si no es un tratamiento de rutina, etc.

13.4.9. Daños producidos por las sales de flotación

Debido a la alta densidad de las peras, es necesario utilizar sales de flotación en el tanque de vaciado o hidromersor, para facilitar su traslado por flotación. El uso de compuestos inadecuados o no suficientemente puros puede causar fitotoxicidad en Williams, una de las peras más sensibles.

Dado que las sales de flotación son muy corrosivas para el equipamiento, en la actualidad están desaconsejadas y en su lugar se propone el empleo de sistemas de volcado que minimicen los daños en los frutos y que no utilicen estas sales.

13.4.10. Daños causados por fungicidas y/o antiescaldantes

De utilizarse fungicidas o antiescaldantes pueden aparecer dos tipos de daño: manchas alargadas tipo chorreado y/o pequeñas que a veces confluyen dando un aspecto similar a los estadios iniciales de pecas negras o a la enfermedad conocida como “ojo de pescado”.

En forma ocasional, se han observado problemas de fitotoxicidad en peras Williams tratadas con mezcla de productos de poscosecha, por lo que se aconseja asesorarse sobre la compatibilidad entre productos, a fin de evitar este daño después de la cosecha.

13.4.11. Daños ocasionados por pérdidas de amoníaco

Síntomas: en presencia de amoníaco, la epidermis de las peras se decolora y las lenticelas se necrosan y ennegrecen. Cuando la exposición es prolongada, la necrosis se extiende formando aureolas. La profundidad de las manchas depende de la gravedad del daño: si éste es leve, sólo mueren las células epidérmicas próximas a las lenticelas; si es grave lo hacen también las células de la pulpa subyacente a las manchas. En cualquier caso, únicamente la parte no dañada del fruto recupera el color verde original.

Factores causales: la exposición al amoníaco altera el metabolismo de la fruta y acorta su vida en el almacenamiento.

Los daños se acentúan con:

- prolongación del tiempo de exposición
- cantidad de amoníaco presente
- alta humedad relativa ambiente del interior de las cámaras, las que deben abrirse para asegurar una buena ventilación.

Medidas de control: cuando se utiliza polietileno en los envases, además de papel sulfito para la envoltura individual, y la exposición al amoníaco no ha sido muy prolongada, el daño tiende a ser menor debido a la barrera que ambos materiales ofrecen a la penetración del gas. El nivel mínimo de daño no está bien determinado, pero algunos autores opinan que puede ocurrir a partir de 50 ppm de amoníaco.