



## CAPÍTULO 9

# ENFERMEDADES Y SU MANEJO EN EL CULTIVO

A nivel mundial, la lucha contra las enfermedades constituye un aspecto de suma importancia por los daños económicos que generan y por los costos que implica la realización de los tratamientos fitosanitarios. Las escasas precipitaciones y la baja humedad relativa típicas de la región determinan que la presencia de patologías microbianas no se constituya en un aspecto limitante para la producción. Igualmente, en grado variable se presentan en el cultivo del peral Williams algunos problemas sanitarios. Estos son:

### 9.1. ENFERMEDADES QUE AFECTAN PRINCIPALMENTE A LAS HOJAS Y LAS FLORES

#### 9.1.1. Oídio del manzano (*Podosphaera leucotricha*)

Si bien el principal hospedante es el manzano, también puede afectar a peral y membrillero. La variedad Williams es muy susceptible al oídio, por lo que su manejo debe ser incluido en un plan de tratamientos fitosanitarios.

Es una enfermedad del tipo crónico. Dado que sus ataques no provocan daños graves en la producción, esta micosis suele ser subestimada. Sin embargo, el oídio en ataques sucesivos afecta el crecimiento de la planta y la producción en cantidad y calidad de fruta. Además, puede ser puerta de entrada de otros patógenos o predisponer al árbol a los daños por frío invernal. La enfermedad es particularmente importante en plantaciones nuevas en las cuales hay mucho tejido vegetal joven susceptible. En estos materiales los ataques

de oídio afectan la formación de la estructura de los árboles, lo cual retarda el proceso de formación del monte frutal.

El oídio produce una infección primaria y varios ciclos de infección secundaria. La primera, producto del inóculo que queda de la temporada anterior en las yemas del frutal, afecta principalmente los brotes, que se revisten de una masa pulverulenta de color blanquecino a comienzos de la primavera. A partir de ésta se forman los conidios (órganos de reproducción asexual del hongo) que dan origen a manchas foliares cloróticas y pequeñas, que luego se hacen pulverulentas, grisáceas o blanquecinas. En las hojas las manchas aparecen comúnmente en la cara inferior, luego en la superior y llegan a cubrir toda la lámina de la hoja, la que en ataques severos cae precozmente.

En estados avanzados de la enfermedad pueden observarse detención del crecimiento, acortamiento de entrenudos y síntomas en los frutos (Foto 9.1). Cuando las infecciones son severas, los frutos caen antes de llegar a la madurez. Si ello no ocurre, los frutos manchados pierden valor comercial. El período más susceptible para que se produzca la infección en perales es el previo a la caída de pétalos.



Foto 9.1. Síntomas de oídio en frutos  
Fuente: [www.agf.gov.bc.ca/imagespearmildew.jpg](http://www.agf.gov.bc.ca/imagespearmildew.jpg)

### 9.1.2. Sarna del peral (*Venturia pirina*)

La importancia económica de la sarna en el cultivo del peral Williams es creciente a través de los años y acorde con las condiciones climáticas de la temporada. Hasta hace unos años prácticamente no existía en los valles productores, pero en la actualidad genera daños variables cuando se producen lluvias en primavera. Esto reviste mayor importancia en la zona sur de Mendoza y en cercanías de las ciudades de Villa Regina y Allen, en Río Negro.

Los daños comprenden la pérdida en cantidad de fruta si la infección se produce en los estados tempranos (floración hasta que el fruto tiene 2 cm de diámetro). Los frutos que permanecen en el árbol se deforman y se tornan no comercializables. Las in-

fecciones foliares severas disminuyen la capacidad funcional de la hoja, producen defoliación del árbol y un deficiente desarrollo de las yemas necesarias para la cosecha del año siguiente.

Los síntomas pueden presentarse en todos los órganos aéreos de la planta.

**En hojas:** Los primeros síntomas aparecen en las hojas jóvenes de las yemas florales y en el envés de los sépalos. Se manifiestan por típicas manchas, al principio traslúcidas y que luego toman una coloración verde olivácea, de aspecto aterciopelado (Foto 9.2). Finalmente, el tejido afectado muere. Las manchas suelen aparecer con mayor frecuencia en la cara inferior de las hojas. Los ataques intensos producen desecamiento de amplias zonas e incluso aceleran su caída, lo que origina un debilitamiento del árbol.

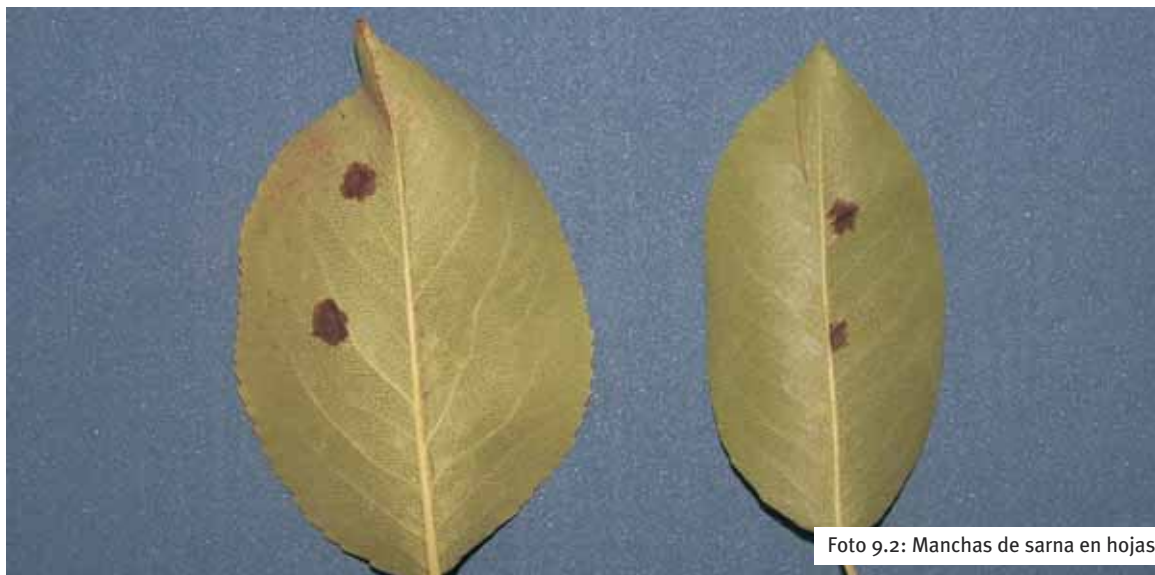


Foto 9.2: Manchas de sarna en hojas

**En flores:** manchas análogas a las de las hojas se desarrollan sobre todos los órganos de la flor. Los daños durante el período de floración pueden ser muy graves, ya que la gran mayoría de las flores afectadas se cae.

**En frutos:** se producen manchas similares a las descritas, pero de menor tamaño y más oscuras. El tejido infectado se endurece y se desgarran si el fruto está en crecimiento (Foto 9.3). Los ataques en frutos pequeños suelen producir su caída, mientras que los afectados con posterioridad continúan su desarrollo con la consiguiente pérdida de valor comercial. Finalmente, se pueden producir ataques tardíos, los cuales, en general, pasan desapercibidos en la cosecha, pero desarrollan síntomas durante el período de conservación.

**En ramitas del año:** pueden ser afectadas, pero ello ocurre con menor frecuencia que en los órganos ci-

tados. Se manifiestan como pequeñas ampollas negruzcas que al final se desgarran.

*V. pirina* produce varios ciclos, según las condiciones climáticas de la temporada, de dos tipos de infecciones: una primaria y otra secundaria. Las infecciones primarias son generadas por las ascosporas que se formaron durante el invierno en las hojas que están en el suelo. Se caracterizan por originar lesiones grandes durante la primavera. Las secundarias son producidas por los conidios que se forman sobre las lesiones primarias, y son manchas de igual aspecto pero pequeñas. Se pueden formar durante toda la estación de desarrollo.

Las ascosporas germinan y producen infección bajo determinadas condiciones climáticas. Estas son el número de horas que permanece mojado el follaje por lluvia y la temperatura promedio de ese período. Las tablas de Mill's relacionan estos datos y permiten predecir un ataque de sarna.



Foto 9.3. Daño por sarna en frutos

## 9.2. ENFERMEDADES QUE AFECTAN PRINCIPALMENTE A LAS RAÍCES Y EL CUELLO DE LA PLANTA

### 9.2.1. Podredumbre del cuello (*Phytophthora cactorum*)

Esta afección, cuyo agente causal es un hongo, es particularmente importante en el cultivo de la variedad Williams, por su alta susceptibilidad y por las condiciones de cultivo bajo riego en los valles productores del país.

Los árboles afectados muestran un decaimiento general que no es típico pero que indica la presencia de un problema vascular. Otros síntomas asociados pueden ser el reducido crecimiento de los brotes, enrojecimiento prematuro de las hojas a fin del verano, follaje ralo y de menor tamaño (Foto 9.4). En años sucesivos se observa gran cantidad de frutos pequeños, ácidos y finalmente puede producirse la muerte del árbol. Los árboles sintomáticos pueden permanecer así durante varios años, decayendo en forma lenta, o morir rápidamente. En el Alto Valle esto ocurre asociado con los riegos primaverales excesivos usados como método de protección pasiva contra heladas. La época ideal para observar la sintomatología descrita es el inicio del otoño.

Los tejidos afectados desprenden un olor ácido característico a “manzana fermentada”. En la zona afectada, la corteza se presenta hundida. Levantándola se observa la podredumbre que al inicio es húmeda, de diferentes tonalidades de color marrón rojizo y alternando con tejidos aparentemente sanos y del color típico de la especie afectada. La coloración de los tejidos va oscureciéndose a medida que la podredumbre envejece (Foto 9.5).

La distribución de las plantas afectadas en el cuadro es variable; depende de la edad del monte, de las características del cultivo y de su manejo. *P. cactorum* es un microorganismo polífago de suelos cultivados o no, cuyo establecimiento en el monte frutal puede deberse a su introducción vía material vegetal o por el agua de riego. En ausencia de un hospedante receptivo, se forman las estructuras de resistencia que pueden permanecer como tales hasta que se den las condiciones favorables para iniciar el proceso de infección. Las condiciones ideales para

ello son suelos excesivamente húmedos y temperaturas de 8 a 25 °C, que en las zonas frutícolas argentinas se dan en primavera y otoño.



Foto 9.4. Decaimiento general de la planta y enrojecimiento prematuro de hojas



Foto 9.5. Síntoma de podredumbre de cuello en peral

### 9.2.2. Agalla de corona (*Agrobacterium tumefaciens*)

La agalla de corona es una enfermedad de amplia distribución mundial y muy polífaga ya que ha sido aislada de más de noventa familias de plantas, entre ellas los frutales de pepita.

Los daños que produce son importantes en los viveros, donde las plantas se infectan a través de heridas en los trasplantes y en los laboreos del suelo. Según la legislación vigente, en la mayoría de los países frutícolas está prohibida la comercialización de plantas con agalla de corona.

En los montes comerciales, la importancia de los daños está en relación directa con la edad de la planta al ser infectada por la bacteria: cuanto más joven, más daño. Una vez que alcanza el estado de madurez, convive con la enfermedad y no se manifiestan daños de importancia.

El síntoma característico de esta patología con-

siste en la formación de tumores en las raíces y cuello, que dificultan la circulación de la savia, lo cual puede causar desde un debilitamiento generalizado hasta la muerte de la planta afectada (Foto 9.6).

El agente causal es una bacteria que vive en el suelo. Cuando se producen condiciones predisponentes para su desarrollo, como temperaturas de alrededor de 20 °C y presencia de un hospedante receptivo y con heridas, se inicia el proceso de multiplicación y penetración de la bacteria a la planta. Una vez en el interior ésta induce la formación de los tumores que continúan desarrollándose independientemente de su presencia.

La transmisión del patógeno a cortas distancias es a través del agua de riego o de lluvia, mientras que a largas distancias se produce con material vegetal contaminado. De modo que el método más eficiente de lucha contra esta bacteriosis consiste en emplear plantas libres de *A. tumefaciens* y evitar su contaminación en la plantación definitiva.



Foto 9.6. Agalla de corona en raíces

## 9.3. ENFERMEDADES SISTÉMICAS

### 9.3.1. Virosis

Constituyen un grupo de enfermedades que no disponen de un sistema de control eficiente una vez que han penetrado en una planta. Por ello, la única forma de lucha consiste en el empleo de plantas libres de virus y la realización de un manejo adecuado para que no se produzca la infección en el monte, que en frutales de pepita es bastante sencillo dado que hasta el momento no se conocen vectores. La disponibilidad de plantas libres de virus es asegurada mediante un programa de certificación de plantas de vivero, lo cual existe en la mayoría de las zonas productoras del mundo. En Argentina, están en etapa de implementación las normas de producción de plantas de vivero de hoja caduca, que implican la adhesión voluntaria al sistema de certificación de calidad sanitaria y genética.

En el peral Williams las virosis se presentan en forma silenciosa o menos notoria. Los síntomas son: líneas y anillos cloróticos sobre las hojas que, en casos extremos, se necrosan; surcos en la madera y amarillamiento de las nervaduras secundarias y terciarias de las hojas. También producen amarillamientos o enrojecimientos prematuros del follaje.

Fundamentalmente tres virosis del manzano, *Apple chlorotic leaf spot virus* (ACLSV), *Apple stem grooving virus* (ASGV) y *Apple stem pitting virus* (ASPV) tienen como hospedante al peral bajo las siguientes formas: *pear ring pattern mosaic*, *pear stem grooving* y *pear vein yellows*, respectivamente. En el país ha sido detectada la presencia de *pear vein yellows* (ASPV) en peral Williams en montes comerciales del Alto Valle de Río Negro y en Bahía Blanca, provincia de Buenos Aires.

## 9.4. MANEJO DE LAS ENFERMEDADES

### 9.4.1. Oídio

El manejo del oídio debe considerar los tres aspectos que determinan el desarrollo de un proceso infeccioso: la eliminación o la máxima reducción

posible del inóculo, el empleo de variedades resistentes y la modificación del ambiente, con el fin de crear condiciones desfavorables para el crecimiento del hongo.

Se pueden llevar a cabo labores culturales como: favorecer la ventilación mediante la eliminación de ramas, realizar fertilizaciones adecuadas evitando los excesos de nitrógeno, de modo de disminuir a lo necesario los tejidos vegetales tiernos más susceptibles, podar las partes afectadas y desinfectar las herramientas de poda cuando se está trabajando con plantas enfermas, a fin de no transportar inóculo a plantas sanas.

### Aplicación de fungicidas

El azufre es el fungicida más ampliamente utilizado en el control del oídio.

Los fungicidas que inhiben la síntesis del esteroide (IBE's) brindan desde hace más de veinte años nuevas alternativas de control. Productos tales como bitertanol, etaconazol, flusilazol, hexaconazol, miclobutanil, penconazol, tebuconazol, triadimefon, triforine y otros han sido ensayados con éxito en el Alto Valle de Río Negro y Neuquén.

La estrobilurina, compuesto sintético derivado del hongo *Strobilurus tenacellus*, ha sido evaluada en la zona en aplicaciones preventivas y curativas, y los resultados obtenidos son comparables con tratamientos con miclobutanil y penconazol.

### Momento de aplicación

El momento de aplicación es un factor más importante que el producto a aplicar. Los tratamientos con fungicidas deben efectuarse a muñeca separada y caída de pétalos para lograr un buen control del oídio.

### 9.4.2. Sarna

Su manejo abarca dos aspectos: la realización de prácticas culturales tendientes a desfavorecer el desarrollo del patógeno y la aplicación de fungicidas.

Las prácticas culturales comprenden la eliminación de ramas innecesarias y la poda y apuntalamiento correctos, para definir los planos de carga y reducir la altura de las plantas, a fin de favorecer el rápido secado del follaje en la próxima primavera.

También, la eliminación de alamedas innecesarias y el raleo de ramas para permitir la circulación del aire, y el mantenimiento del suelo del interfilas con cobertura verde a baja altura, con el propósito de facilitar la transitabilidad en el momento oportuno de llevar a cabo los tratamientos preventivos. Además, se debe incorporar mediante el riego la cantidad de agua necesaria para evitar un exceso de humedad en el monte (lo que favorece el desarrollo del hongo) y poder entrar rápidamente en caso de que sea necesario aplicar fungicida.

### Aplicación de fungicidas

La aplicación de fungicidas es de fundamental importancia en el control de la sarna del peral. Existen dos momentos importantes para su realización: el otoño y la primavera.

### Aplicaciones otoñales

Tienen por objetivo disminuir la cantidad de inóculo para la temporada siguiente, pero ello no significa que pueden reemplazar los tratamientos primaverales. El producto universalmente empleado en este momento es la urea al 5%, que acelera el proceso de caída y degradación de las hojas, desfavoreciendo así la formación de los pseudotecios del hongo. Esto debe hacerse lo suficientemente tarde en el ciclo vegetativo como para que la urea no se traslade por el árbol, pero siempre antes de iniciada la caída de las hojas.

### Aplicaciones primaverales

Son de fundamental importancia en el control de la sarna. Existen dos sistemas: a calendario fijo y según el sistema de alarma local.

**A calendario fijo:** consiste en aplicar fungicida cada 7 días, desde puntas verdes hasta que el fruto tiene unos pocos centímetros de diámetro, y cada 14 días en adelante. Ello se hace independientemente de las condiciones climáticas y se emplean productos de acción protectora. El fundamento es que la planta esté permanentemente cubierta de fungicida, protegida ante la llegada del inóculo (ascosporas o conidios).

**Sistema de alarma:** se basa en el pronóstico de la epifitias según las condiciones predisponentes para el desarrollo de la enfermedad: número de horas de follaje mojado y temperatura de ese período.

Mediante las tablas de Mill's, los datos de liberación de ascosporas de las hojas caídas y el estado fenológico del hospedante, se constituye el sistema de alarma en las regiones productoras de peras. El principio es cubrir la planta con fungicida en el momento preciso en que se está por producir una infección o cuando ésta recién se inició. Este es el sistema utilizado en la mayoría de las zonas de producción de frutas de pepita del país.

Existen dos tipos de fungicidas en el control de la sarna: protectivos y curativos.

**Protectivos:** Son los fungicidas de contacto. Previenen que las esporas penetren la cutícula del tejido vegetal. Se aplican antes de que ocurran las infecciones, en esquemas de protección a calendario fijo. Ejemplos: polisulfuro de calcio, cúpricos, azufre, captan, mancozeb, propineb.

**Curativos:** Son fungicidas que tienen la capacidad de penetrar en el vegetal y atacar al hongo que ya está adentro. Se emplean en esquemas de protección bajo sistema de alarma. Si bien se pueden utilizar una vez iniciado el período de infección, cuanto antes se apliquen mayor será su eficiencia. El tiempo de efecto curativo varía con el tipo de producto. Así, para el dodine es de hasta 36 horas; para los benzimidazoles (benomil, metiltiofanato, carbendazim) y polisulfuro de calcio es de hasta 72 horas y para los IBE's (miclobutanil, fenarimol, tebuconazol, bitertanol, hexaconazol) y strobilurinas (metilkresoxim, trifloxystrobin, azoxystrobin) es de hasta 96 horas.

Una vez transcurridas las 96 horas, indefectiblemente y en un tiempo variable dependiendo de las temperaturas aparecerán los síntomas. Igualmente, se deberá eliminar al hongo lo antes posible, a fin de evitar su esporulación. Esto se consigue con la aplicación de determinados fungicidas de actividad presintoma, como dodine e IBE's.

Sobre manchas esporuladas, la estrategia es aplicar fungicidas con actividad postsintoma -tales como los benzimidazoles y dodine- para destruir los conidios y evitar nuevas infecciones. No obstante, los síntomas permanecerán sobre los órganos afectados.

### 9.4.3. Podredumbre del cuello

Mediante la realización de labores culturales adecuadas se puede evitar la acumulación de agua alrededor de la planta y la producción de heridas por las cuales pueda ingresar el patógeno. Ellas son: elección del sitio de plantación del monte frutal según la especie vegetal a implantar; utilización de materiales vegetales adecuados y de buena calidad; manejo cuidadoso del agua de riego, evitando que la planta sea sometida a estrés por períodos de alta y baja disponibilidad de agua; control de malezas alrededor del cuello de las plantas; nivelación correcta del suelo; plantar en camellones; evitar heridas en las plantas y contar con un sistema de drenaje que asegure la eliminación del exceso del agua de riego.

#### **Aplicación de fungicidas**

Una vez que *Phytophthora* spp. se establece en el monte frutal, es muy difícil su erradicación y la aplicación de fungicidas constituye una práctica que debe ser realizada en el marco de un programa de protección y no en forma aislada. Si bien existen sustancias químicas con actividad antifúngica específica para este tipo de patógenos, su eficiencia es relativa y depende, en gran medida, del manejo del monte frutal. Por ello hay que tratar de que el patógeno no ingrese a la plantación. De todos modos, cuanto antes se detecten las plantas afectadas se puede evitar la dispersión por el agua de riego o maquinarias que puedan transportar suelo contaminado o restos vegetales.

El tratamiento combinado de metalaxil y fosetyl-Al para el control de *P. cactorum* ha dado resultados eficientes en distintas zonas frutícolas, incluidos los valles de Río Negro. Ambos químicos son aplicados simultáneamente en el monte afectado en primavera y otoño, épocas en que *Phytophthora* está en activo crecimiento y la acción del fungicida es facilitada.