

**Escuela Agrícola Panamericana  
El Zamorano**

**Plagas y enfermedades en el cultivo del manzano**

**Curso: Plagas Tropicales II  
Catedrático: Ing. Mario Bustamantes**

**Elaborado por:  
José Luis Guamán 98159  
Jorge Eslaquit 94355**

**Zamorano 21 de julio de 1999**

## INDICE

|   |    |
|---|----|
| CULTIVO DE LA MANZANA.....                                | 1  |
| ENFERMEDADES.....   | 1  |
| Sarna de la manzana.....                                  | 1  |
| Mildiú polvoso.....                                       | 6  |
| Bacteriosis .....   | 8  |
| PLAGAS INSECTILES .....                                   | 9  |
| Palomilla ( <i>Cydia pomorella</i> ).....                 | 9  |
| Escama San José ( <i>Quadraspidius perniciosus</i> )..... | 12 |
| Afidos .....  | 15 |
| - Pulgón lanigero ( <i>Eriosoma lanigerum</i> ).....      | 16 |
| BIBLIOGRAFÍA .....  | 19 |

## CULTIVO DE LA MANZANA

El origen de la manzana doméstica, *Malus domestica* Borkh., es incierto. Aunque se asegura que se deriva de *M. pumila* Mill., una especie con frutas pequeñas que existe naturalmente en la parte este de Europa y el oeste de Asia. Sin embargo, existe evidencia bastante fuerte que indica que la manzana doméstica se originó de *M. sieversii* (Ledeb.) M. Roem., una especie presente en las montañas de Asia central. Esta exhibe muchas similitudes en cuanto a tamaño, color, dulzura, sabor encontrados en diferentes cultivares de manzana doméstica.

El principal país productor de manzana es Estados Unidos, seguido por China, Francia, Alemania e Italia. Pequeñas cantidades son producidas en prácticamente todos los países con zonas templadas.

Las manzanas han sido uno de los cultivos mayormente comercializados desde fines del siglo XIX. Existen alrededor de 100 especies de insectos y 20 enfermedades, las cuales pueden potencialmente limitar la producción.

El hábitat de la manzana es de clima templado, se adapta a diversos tipos de suelos y sistemas de cultivos. Su suelo óptimo es el franco, profundo con buen drenaje, pendiente suave y con un pH de 6.5-6.8.

Existen diferentes cultivares de manzana y cada uno de estos tiene características diferentes. Es un cultivo que necesita horas frío y es un árbol desiduo con dos períodos definidos:

1. Desarrollo vegetativo-productivo
2. Descaso o dormancia

El efecto del frío que se produce en la yema es muy importante para tener buenas producciones y evitar la muerte del árbol.

## ENFERMEDADES

Entre las principales enfermedades tenemos:

### 1. Sarna de la manzana (Apple Scab)

La Sarna de la manzana es la enfermedad de mayor importancia económica en Norteamérica, Europa, Sudamérica y Asia. Esta enfermedad está presente en todos los sitios de producción de manzana. Las pérdidas en los cultivos pueden ser severas (70 % o más), en lugares con alta humedad y clima fríos.

Existen muchos factores que influyen el incremento en incidencia y severidad de esta enfermedad, destacándose el estado sanitario de la plantación, topografía, susceptibilidad del cultivar y la frecuencia de los períodos de infección. Las pérdidas se producen por infecciones directas de la fruta o infecciones en el pedicelo e indirectamente por defoliación, lo cual puede reducir el crecimiento del árbol y el rendimiento por uno o varios años.

#### ◆ Síntomas

La Sarna de la manzana puede ser observada en hojas, pecíolos, pétalos, frutas, pedicelos y menos frecuente en tallos jóvenes y yemas. Los síntomas más obvios ocurren en las hojas y las frutas. Al emerger las hojas en la primavera, la parte baja de estas queda expuesta, y es ahí donde se encuentran las primeras lesiones. Luego a medida que las hojas continúan su desarrollo, ambas caras son expuestas y pueden llegar a estar infectadas. Las hojas y frutos jóvenes presentan manchas aterciopeladas de color verde oliva, que luego se oscurecen. En los frutos, la parte atacada muestra una costra deformada y



agrietada. Con daños severos las hojas ya no funcionan normalmente. Follaje y frutos atacados pueden caer prematuramente.

Para atacar y penetrar el hongo necesita una película de agua sobre la hoja o el fruto, así como de alta humedad ambiental. La temperatura óptima para una infección rápida está entre 17 a 24°C. Su diseminación es por gotas de lluvia que al golpear partes infectadas, libera al hongo y se arrastra por el viento; en período seco el viento es un agente importante de diseminación. El período de mayor susceptibilidad va desde el estadio de botón verde en yema abierta, hasta la caída de pétalos, sin embargo, en los cultivares susceptibles el ataque del hongo puede ser en cualquier etapa de desarrollo.

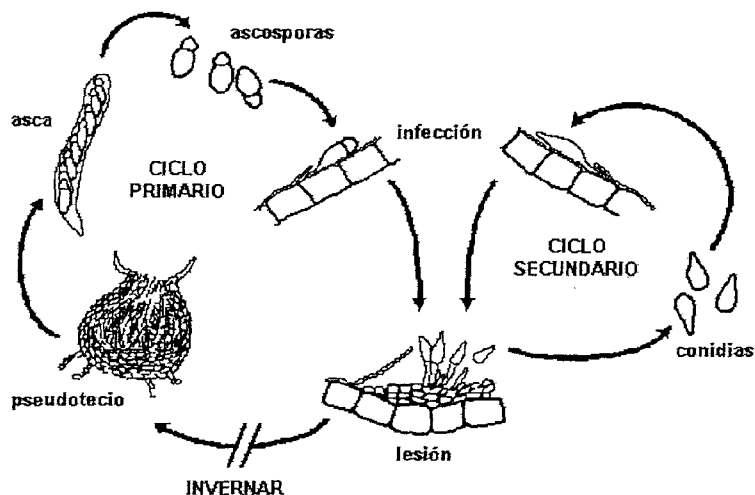
#### ◆ Organismo causal

Sarna de la manzana es causada por el hongo *Venturia inaequalis* (Cooke) Wint., pertenece a la subclase Loculoascomycetidae, orden Pleosporales, y la familia Venturiaceae.



#### ◆ Ciclo de la enfermedad y epidemiología

*Venturia inaequalis* invierna sobre el suelo en las hojas muertas que se infectaron durante la temporada previa. Si los tejidos de las hojas son suficientemente húmedos, el micelio del hongo se ramifica entre las células, y luego, después de la caída de las hojas, ocurre el acoplamiento entre un anteridio y un ascogonio de tipos compatibles. Se forman los inicios de los pseudotecios que persisten durante el invierno. Hacia la primavera, estos inicios maduran a formar pseudotecios, que son visibles con una lupa como esferas negras minúsculas empotradas en el tejido muerto de la hoja.



### Descarga de las Ascosporas

Cuando los pseudotecios maduran al principio de la primavera, las ascosporas se descargan en el aire y se dispersan por el viento. Las primeras esporas generalmente están listas para la descarga al mismo tiempo que el primer tejido verde aparece en los brotes de manzana (la época que comúnmente se llama "puntos verdes"). El pico de la descarga de las ascosporas usualmente coincide con el florecimiento, y virtualmente todas las ascosporas se liberan poco después de la formación de las frutas.

La descarga de las ascosporas maduras ocurre sólo después de que suficiente lluvia moje los peritecios en las hojas muertas. La mayoría de la descarga ocurre dentro de 2 horas después del comienzo de un período lluvioso. Las ascosporas forzosamente expulsadas se llevan por las corrientes de aire a los tejidos susceptibles nuevamente expuestos.

### Infección por las Ascosporas

Las ascosporas que aterrizan sobre la superficie de una hoja susceptible o de una fruta y que se encuentran en una gotita de agua pueden germinar e infectar. Para permitir que la infección ocurra, las hojas deben estar húmedas por un período suficientemente largo para que tenga lugar la germinación y penetración. Por lo tanto, el período de humedad requerido depende de la temperatura. Esta relación se resolvió en los 1940's por W. B. Mills y se presentó en el famoso cuadro de Mills.

### Desarrollo de Conidias

Nueve a catorce días después de la infección, dependiendo de la temperatura, las lesiones aparecen. Un estroma se desarrolla por debajo de la cutícula, y en el estroma se forman numerosos conidióforos, cada uno de la cual sostiene una conidia en forma de llama. Cada lesión produce centenares de millares de conidias durante un período de 10-30 días. Las conidias se dispersan por salpicadas de lluvia y, en menor grado, por el viento. Cuando las conidias se despegan de la lesión por el viento o la lluvia, se reemplazan por un nuevo brote de conidias.

### Infección por las Conidias

Las conidias se dispersan por el viento y por salpicada de gotas de lluvia a nuevos sitios

susceptibles. En la presencia de agua libre las conidias pueden infectar y producir lesiones indistinguibles de las ocasionadas por las ascosporas.

Como las ascosporas, las conidias requieren agua libre para la germinación e infección. El período de humedad requerido para la infección depende de la temperatura y es un poco más corto que el período requerido por las ascosporas. La lluvia es generalmente necesaria, pero cuando las temperaturas son suficientemente altas para que la infección pueda ocurrir en menos de 6 horas, un rocío pesado puede proveer un período de humedad suficientemente largo para la infección. Sólo el tejido de hojas nuevamente expandiendo es susceptible a la infección. Por lo tanto, los períodos discretos de infección frecuentemente se pueden distinguir al comparar las posiciones de las lesiones con la fenología conocida del huésped.

### Verano Tardío y Otoño

Tarde en el verano cuando las hojas llegan a ser senescentes, nuevamente llegan a ser susceptibles, y las lesiones proliferan sobre la superficie de las hojas. [Foto] También en este momento hay una proliferación de lesiones pequeñas sobre el envés de la hoja. Es muy probable que estas infecciones estivales tardías produzcan pseudotecios, y este aumento de infección tarde en el verano es la fuente más importante de inóculo invernal.

### Infección de Fruta

La infección de frutas puede ocurrir tan temprana como la etapa de "puntos verdes" en los puntos de los sépalos expuestos. Frecuentemente se puede identificar la infección temprana de los sépalos por una lesión grande o una masa de lesiones en el extremo del cáliz de la manzana. Las infecciones que ocurren después que las frutas han comenzado a agrandarse comúnmente aparecen en la mejilla de la fruta madura. Las infecciones tempranas pueden ocasionar deformación severa y el agrietamiento de la fruta; más tarde las infecciones generalmente son superficiales.

Las infecciones de frutas que ocurren dentro de 4-5 semanas antes de la cosecha producen lesiones que son demasiado pequeñas para ser visibles al momento de la cosecha y generalmente no tienen consecuencia alguna. Sin embargo, estas lesiones se agrandan en el almacenaje frío, y frutas que parecen sanas cuando se inicia el almacenaje pueden puntearse con numerosas lesiones del tamaño de cabeza de alfiler antes de sacar las frutas del almacén.

### ◆ Daño

La roña es la enfermedad de manzana económicamente más importante en todo el mundo. La mayoría de la pérdida resulta de las frutas manchadas en la cosecha. Tales frutas no solamente pierden su atracción en el mercado fresco, sino que también se secan y se arrugan rápidamente en el almacenaje porque debido a que la cutícula se desgarrar. En las manzanas para procesar, las lesiones superficiales



pequeñas se pueden quitar fácilmente al pelar. Las infecciones de fruta que ocurren mientras la fruta está en etapas tempranas de desarrollo generalmente causan la caída de las manzanas. Las infecciones de peciolo también ocasionan la caída prematura de las frutas. Por lo tanto, donde la infección de roña es severa, pérdidas considerables del rendimiento pueden resultar.



Donde la roña de la manzana no está controlada bajo condiciones ambientales favorables para el desarrollo de la enfermedad, la infección puede deshojar los árboles suficientemente para reducir notablemente el vigor del árbol, aumentar su susceptibilidad al daño por frío en el invierno siguiente y disminuir la producción de flores para la temporada siguiente.

#### ◆ Control

Hay varios enfoques del manejo de la roña de la manzana, cada uno de los cuales ofrece algún grado de éxito cuando se utiliza individualmente. El mejor manejo a largo plazo, sin embargo, involucra la integración de múltiples tácticas para el control de la roña.

#### Variedades Resistentes

Aunque las variedades comerciales de manzanas varían apreciablemente en su susceptibilidad a la roña de la manzana, generalmente los cultivadores no consideran esta característica en la selección de variedades. Las otras características hortícolas y la aceptación comercial tienen generalmente mucho más peso en esta decisión. Los programas activos de mejoramiento alrededor del mundo han producido un número de variedades de manzana resistentes a la roña. Aunque muchos de ellas no son aún ampliamente aceptadas en huertos comerciales, mientras más y mejores variedades resistentes a la roña se pongan a la venta, es muy probable que veamos más aceptación comercial de este método de control de la roña de la manzana.

#### Control Cultural

Una de las estrategias de control cultural más obvio es romper el ciclo de enfermedad en la etapa de invernación. Históricamente se han probado numerosas técnicas con variados grados de éxito. Los trabajadores tempranos atacaron las hojas muertas sobre el suelo, enterrándolas con un arado poco profundo o rociándolas con fungicidas. Debido a que el enterramiento completo o la cobertura con rocío al 100% de las hojas sobre el suelo era virtualmente imposible, el inóculo primario fue suficiente para sobrevivir y hacer estas técnicas ineficaces. Mayor éxito es logrado rociando las hojas tarde en el otoño, poco antes de que caigan al suelo. Uno de los métodos de control más ingenioso involucra rociando las hojas con urea para darles una relación de nitrógeno a carbón más favorable para organismos saprofitos y así acelerar su descomposición sobre el suelo. Desafortunadamente, el nitrógeno aplicado al árbol en el otoño aumenta su susceptibilidad al daño por frío. Aunque esta técnica tiene éxito donde los inviernos son relativamente leves, no es comercialmente práctica en la mayoría de las áreas que producen las manzanas. Muchos fungicidas aplicados antes de la abscisión de las hojas suprimen la producción de ascosporas en algún grado, pero sólo los fungicidas sistémicos son suficientemente efectivos para ser comercialmente factibles.

## Aspersiones de Fungicidas

Aspersiones de fungicidas, aplicados a tiempo y regularmente, han sido el medio comercialmente más práctico del control de la roña de la manzana. Típicamente en las variedades altamente susceptibles en un ambiente húmedo, 8-10 aspersiones de fungicida por temporada podrían necesitarse para la fruta con destino al mercado de procesamiento y 10-12 aplicaciones para el mercado fresco. Hay un número grande de fungicidas certificados para el control de la roña de la manzana, y la decisión de cual es el más apropiado para una aplicación particular depende de muchos factores su actividad después de infección, su capacidad para resistir el desgaste por la lluvia, su capacidad para redistribuirse, su eficacia contra otras enfermedades que también tienen que ser controladas, y su costo. Hay dos estrategias generales de aplicación, dependiendo de los fungicidas siendo usadas:

un programa protectante un programa de aplicación después de infección . Las aspersiones protectantes, para ser efectivas, deben aplicarse antes que la infección ocurre. El fungicida se deposita sobre la superficie de los tejidos susceptibles en gotitas minúsculas que se secan y adhieren a la cutícula. Durante el período de infección, la gotita de agua en que la espóra germina suspende de nuevo parte del residuo del fungicida, y la germinación se inhibe. La mayoría de los fungicidas redistribuyen en el agua y protegen tejidos no cubiertos con el depósito inicial de fungicida. Sólo una parte pequeña del residuo suspendido por la lluvia se deposita nuevamente donde continuará protegiendo el tejido susceptible. La mayoría del residuo simplemente se quita lavando las superficies de fruta y hoja y se pierde en el suelo. Los rocíos de repetición a intervalos frecuentes deben hacerse para mantener los residuos y cubrir los tejidos nuevos crecientes.

En algunos casos, la infección ya ha ocurrido antes de que sea posible aplicar el fungicida.

Ciertos fungicidas pueden absorberse y son efectivos por un tiempo limitado (comúnmente menos de 12-24 horas) después de la infección. El período de actividad después de infección se mide del comienzo de la lluvia y por lo tanto es más largo cuando las temperaturas están más bajas y la germinación es más lenta. Algunos fungicidas actúan primariamente como protectantes pero tienen alguna actividad limitada después de infección. Los intervalos entre rocíos tienden a ser algo más largos que los de los fungicidas solamente protectantes. Algunos de los nuevos fungicidas sistémicos son efectivos hasta 96 horas después de la infección.

## 2. Mildiú Polvoso

Esta enfermedad está presente en todos los sitios donde se cultiva manzanas. Puede ser una enfermedad foliar de suma importancia en un área pero una enfermedad de menor importancia en otra área. Las pérdidas económicas varían con las condiciones climáticas susceptibilidad del cultivar, prácticas de manejo.

◆ Síntomas

Este hongo ataca yemas, flores, frutos, hojas y brotes. En las hojas aparecen manchas blancas en los bordes y parte inferior que después se extiende; las lesiones pueden aparecer como manchas cloróticas en la superficie de la hoja. En hojas nuevas infectadas severamente, tienden a ser angostas, no desarrolla y tiene los bordes enrollados, tornándose dura y quebradiza y cayendo más tarde. En ramas se detectan manchas blanquecinas, que se tornan oscuras más adelante. Las yemas infectadas no brotan y se secan progresivamente. En los frutos jóvenes el hongo puede producir una raspadura conocida como “russetting” o “escaldado”, que reduce su calidad comercial. Si el árbol es atacado durante la floración, se reduce el tamaño del fruto.



La infección se inicia a partir de tejidos previamente infectados, desde donde el hongo ataca hojas jóvenes, flores y frutos pequeños. Estos órganos infectados son fuente de nuevo inóculo para atacar otras hojas, ramas y frutos. Hojas recién emergidas son susceptibles por pocos días, con lo que hojas maduras son poco atacadas. Con daños mecánicos a las hojas, estas pueden ser atacadas por el hongo en cualquier estadio.

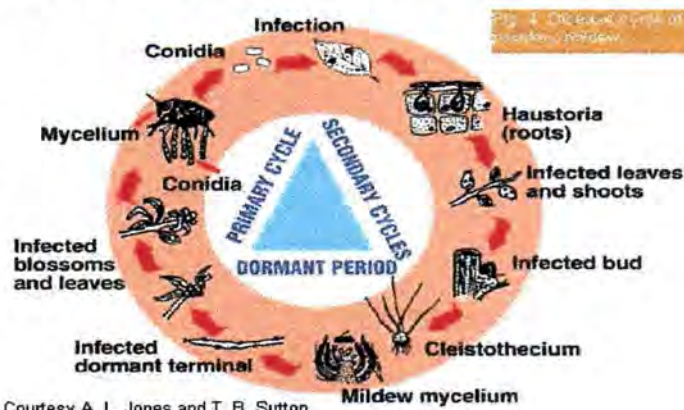


El hongo se desarrolla en temperaturas de 12 a 24°C, aunque la óptima está entre 20 a 22°C, necesitando humedad ambiental de hasta 70 %. Su diseminación es por el viento.

◆ Organismo Causal  
*Podosphaera leucotricha* (Ell. & Ev.) E. S. Salmones el organismo causante del mildiú polvoso u oidium



◆ Ciclo de la enfermedad y epidemiología  
*P. leucotricha* es un parásito obligado que se desarrolla en el cultivo de manzana como un micelio en las yemas dormantes infestadas durante la etapa previa de crecimiento. El desarrollo potencial de la enfermedad es limitado primariamente por la temperatura. Las yemas infectadas pueden morir si la infección es muy severa, el rango de sobrevivencia de las yemas infectadas a temperaturas de -24 °C o menos es generalmente menor al 5%. El efecto de temperaturas bajas extremas en la supervivencia del hongo en yemas infectadas no es muy claro, pero temperaturas



cerca de  $-12^{\circ}\text{C}$  pueden matar el micelio en las yemas y permitirles a estas producir hojas saludables. Yemas saludables pueden sobrevivir temperaturas de  $2-10^{\circ}\text{C}$  mas bajas que las yemas infectadas.

A partir del micelio producido en la infección primaria se originan las conidias, estas infectan hojas jóvenes, inflorescencias y frutas, las cuales van a proveer el inóculo para ciclos secundarios. Las plantas de viveros son altamente susceptibles ya que su crecimiento es continuo. Las hojas son susceptibles solamente por pocos días después de emerger, pero pueden ser infectadas en cualquier momento si presentan daño mecánico.

El rango de temperatura para la germinación de las conidias oscila entre  $10-25^{\circ}\text{C}$ , siendo la temperatura óptima de  $20-22^{\circ}\text{C}$ , en humedades relativas tan bajas como  $70\%$ . Germinación de conidias es baja a temperaturas por debajo de  $4-10^{\circ}\text{C}$ ; no ocurre después de 6 hr y aproximadamente  $50\%$  a germinado después de 24 hr. Temperaturas por arriba de los  $30^{\circ}\text{C}$  limitan la germinación.

Cuando las conidias germinan el tubo germinífero penetra la cutícula y células de la epidermis por acción enzimática. Se da la formación de las hifas en las células de la epidermis y proveen nutrientes y anclaje para las hifas localizadas en la superficie de las hojas. *P. leucotricha* libera esporas en el día y la mayor concentración de esporas en el aire ocurre de medio día a las primeras horas de la tarde. Infecciones de yemas ocurren en el primer mes después que estas son formadas. Después de la infección el micelio permanece inactivo hasta que la yema emerge la próxima primavera. Las yemas laterales son más susceptibles, pero parece ser que las yemas terminales son preferidas por el hongo para servir como fuente de reproducción.

La reproducción sexual de *P. leucotricha* no parece ser muy importante en el ciclo de la enfermedad.

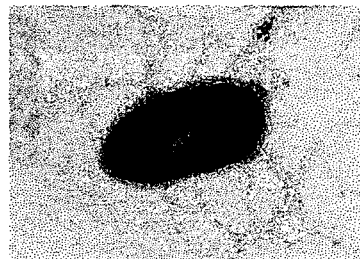
#### ◆ Control

El manejo de mildiú requiere que se tome en cuenta la susceptibilidad del cultivar, la calidad de fruta requerida en el mercado y la importancia de otras enfermedades que se desean controlar. La reducción de inóculo primario y la protección de hojas frutas y yemas de infecciones secundarias es importante. Aplicaciones calendarizadas son ampliamente usadas para prevenir nuevas infecciones y reducir el número de esporas producidas en nuevas lesiones.

La táctica química es la más utilizada y la más exitosa, una práctica cultural de manejo es eliminar de manera continua, los brotes infectados, mediante la realización de podas.

### 3. Bacteriosis (Fire Blight)

Esta es una enfermedad bacteriana producida por *Erwinia amylovora*, está presente en todas las regiones donde se cultiva manzana. Además de la manzana ataca el cultivo de pera en donde ocasiona graves daños.



#### ◆ Síntomas y Daños

En primavera los síntomas pueden aparecer tan pronto como los árboles comiencen su crecimiento activo. La infección se inicia con una secreción conteniendo miles de



bacterias capaces de desarrollar la infección, esta secreción se torna oscuro después de estar expuestos al aire. Insectos y lluvia son los mayores vectores para la propagación de esta enfermedad. Herramientas utilizadas en las podas también sirven para diseminar esta bacteria. El desarrollo de esta enfermedad es mayor cuando el clima es húmedo y el período de floración es prolongado. Una vez que las flores han sido

seriamente infestadas, las bacterias pueden fácilmente infestar los frutos en sus primeras etapas de desarrollo y de aquí diseminarse a hojas y yemas terminales.

Infecciones tempranas aparecen durante la floración. Las flores se marchitan rápidamente, aparecen secreciones acuosas y adquieren un color negro. Después de estos los frutos en sus estados iniciales son invadidos en pocos días. El tejido infectado se torna café a negro como si estuviera quemado,

#### ◆ Manejo

Para el manejo de esta enfermedad tenemos que considerar ciertos factores:

- Es importante detectar nuevas infecciones tan pronto como sea posible, ya que los tratamientos son más efectivos. Cuando tenemos un historial de la presencia de esta bacteria en el huerto una programación de aplicaciones probablemente sea lo más apropiado
- Esta bacteria se desarrolla cuando existen temperaturas cálidas (65°F o más) y la humedad es bien alta
- La bacteria necesita una entrada. Esas entradas pueden ser naturales, tales como las flores o daños mecánicos como los causados al momento de la poda.
- Una vez en el árbol la bacteria debe ser físicamente removida para eliminar la infección. Esto significa podar las áreas infectadas, las herramientas deben esterilizarse.

El uso de bactericidas no puede curar infecciones establecidas, pero pueden disminuir el desarrollo de la enfermedad.

## PLAGAS INSECTILES

### 1. PALOMILLA

Orden: Lepidoptera

Familia: Tosticidae

Nombre: *Cydia pomonella*

◆ **Introducción**

La polilla es el insecto que tiene el mayor potencial de daño en manzanas y peras. Este insecto podría ser manejado de varias formas, pero la forma principal de control son las aspersiones dirigidas a controlar las larvas.

◆ **Descripción de la plaga:**



El adulto mide aproximadamente 12 – 18 mm de largo. Sus alas son de color café-grisáceo, con líneas blancas y bordes dorados.

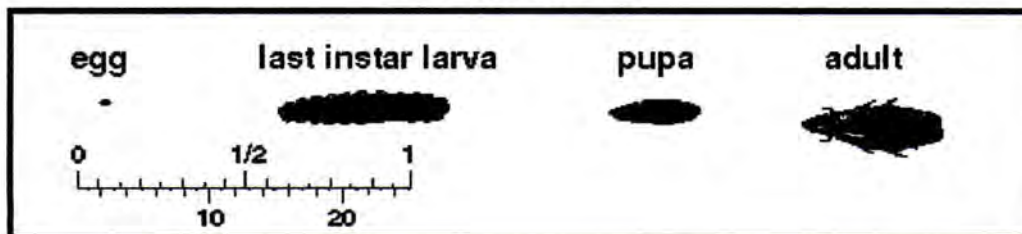
La larva es blanca, a veces, con un tono rozado, y cabeza café.

◆ **Biología**

En climas templados, la larva totalmente desarrollada es el estado que hiberna. El estado de pupa ocurre al principio de la primavera, junto a la floración, teniendo las primeras actividades de los adultos a fines de abril o principios de mayo.

Las polillas hembras depositan huevos individuales en fruta en desarrollo u hojas y tallos adyacentes, antes del ocazo. Al emerger, la larva tiene una coloración blanca con cabeza negra. Luego, entra en por la parte inferior o por los lados del fruto, lo perfora hasta el centro donde se alimenta y desarrolla. Excrementos café se aprecian en el cáliz del fruto en desarrollo. La polilla completa su desarrollo larval en 3 a 5 semanas, luego de lo cual, sale del fruto a empupar. Dependiendo del lugar, pueden tener de 2 a 4 ciclos en un año. Sin embargo, la generación en el trópico es continua a falta de un Invierno frío.

**CODLING MOTH**



Ciclo de vida de la polilla

◆ **Daño**

La larva mastica las frutas haciendo galerías hasta el centro de la misma. El material fecal es empujado hacia fuera de la fruta. Las galerías formadas promueven el desarrollo de infecciones bacteriales. La mayoría del daño es causado por el segundo y tercer instar larval. La polilla causa dos tipos de daño: mordedura y perforación.



Mordedura



Perforación

◆ Manejo de la plaga

a. Monitoreo.-

El manejo de la polilla en cultivos comerciales se basa en la observación regular de las frutas y trampas de feromona. Las trampas de feromona deben ser monitoreadas desde floración hasta la cosecha. Típicamente, el primer muestreo es en floración y se deben esperar dos o tres generaciones más en el año.

Las trampas ayudan a determinar el tiempo de dispersión, que debe focalizar a las larvas emergentes de los huevos.

El nivel crítico para la polilla se realiza en la fecha que se ha atrapado los primeros machos adultos en las trampas de feromona. Generalmente, esto ocurre cuando se han atrapado 5 polillas adultas, pudiendo existir brotes precoces de adultos. Usar las 5 polillas como nivel crítico, es la mejor representación de cuando las polillas empiezan a emerger. Normalmente, esto ocurre justo después de la caída de los pétalos.

b. Control Cultural.-

Se deben remover los árboles hospederos de los alrededores para destruir los reservorios de la polilla. Se debe recoger los frutos caídos en el terreno, cajas, materiales y herramientas del terreno. Es necesario una poda alta, evitando copas muy densas. Manipular los frutos infestados del árbol para eliminar el inóculo.

c. Control biológico.-

Por sí solos, los enemigos naturales no son capaces de mantener a la polilla bajo su nivel de daño económico. Sin embargo, se puede usar el parasitoide *Trichogramma platneri*, que ataca a los huevos de la polilla, como un suplemento de sustancias anti-cópula. *T. platneri* se lo libera en los bordes o en áreas susceptibles. Liberaciones en puntos específicos son más eficientes para zonas de incidencia baja. Pero en general, *T. platneri* trabaja mejor en zonas de incidencia alta o media.

*T. platneri* es muy susceptible a los insecticidas usados en polilla, por lo que no se deben liberar en áreas donde se ha hecho aplicaciones de insecticidas de amplio espectro.

Evitar cópula: El uso de feromonas femeninas se ha usado experimentalmente para confundir al macho, liberándolas en dosis extremadamente altas que el macho no puede encontrar a la hembra para copular.

Productos como Isomate C-plus y Checkmate CM se han registrado para este control. Este sistema tiene más éxito en lugares pequeños que no excedan de 5 acres y donde las poblaciones de polilla son bajas.

#### d. Control Químico.-

El control químico debe estar enfocado hacia los primeros instares larvales del primer ciclo del cultivo. Se puede usar insecticidas como: Azinphosmetyl, Methyl Parathion, Carbaryl, Phosmet, entre otros.

## 2. ESCAMA SAN JOSE

Orden: Homoptera

Familia: Diaspididae

Nombre: *Quadraspidiotus perniciosus*

#### ◆ Introducción

El primer informe de introducción de este insecto a América fue en California, en el año 1870, procedente desde China. Para 1895, ya se la reportó en todo Norteamérica. Actualmente, este insecto es controlado con insecticidas convencionales, por lo que es una plaga de plantaciones no muy manipuladas, con podas ineficientes y copas abundantes, como los sistemas típicos de producción de manzana en el trópico. Si no se la controla, puede ser letal. Este fue el primer insecto en desarrollar resistencia a un pesticida en los Estados Unidos y ha sido responsable de la muerte de miles de hectáreas desde que fue introducida.

#### ◆ Hospederos

A parte de la manzana, esta escama ataca a muchos frutales como la pera, el albaricoque, cereza dulce y grosellas. También ataca algunas especies ornamentales.

#### ◆ Descripción:

La hembra es de color amarillo y se encuentra debajo de una capa, gris, redonda y achatada. Cuando adulta, la hembra mide alrededor de 1/20 de pulgada.

El macho es un insecto pequeño y amarillo que posee dos alas. Los diminutos “crawlers” tienen color anaranjado y ovales, y tienen 6 patas.

#### ◆ Biología

La hembra pone juveniles vivos que emergen de la parte inferior del filo de la cubierta. Estos son los conocidos como “crawlers”



Crawlers

Estos “crawlers” se movilizan distancias considerables hasta encontrar un sitio adecuado para establecerse que puede ser en el tallo, hojas, brotes vegetativos o en el fruto. Inmediatamente, estos insertan sus aparatos bucales en el hospedero, se tornan sésiles y comienzan a alimentarse y a secretar un material ceroso blanco.



Estadio blanco

En las siguientes tres semanas, los crawlers experimentan su primera muda donde pierden sus patas. La capa blanca se torna negra, este estado se llama el de Cubierta negra. Posteriormente, las cubiertas toman varias tonalidades entre gris y negro. En este estado de Cubierta negra, la escama puede hibernar, tolerando temperaturas de hasta  $-10^{\circ}\text{F}$ , aunque cuando el frío es moderado, pueden sobrevivir varios adultos. Hasta este estado, es sumamente difícil comparar entre machos y hembras. En este estado se detiene el crecimiento hasta la primera muda. A partir de este momento, la cubierta de la escama macho se comienza a enlongar, mientras que la de la escama hembra se mantiene circular. La hembra experimenta una muda más antes de convertirse en adulto. El macho muda cuatro veces, siendo las dos últimas (prepupa y pupa) no alimenticias, el macho emerge de la cubierta como un insecto alado, con el fin de buscar pareja, atraído por la feromona femenina.



Escama San José, macho adulto

Luego de este apareamiento, las hembras pueden vivir hasta 6 semanas más. Una hembra puede producir desde 150 hasta 500 crawlers. Puede haber más de dos generaciones por año.

◆ **Dispersión**

Las principales vías de dispersión de la escama San José son: las patas de los pájaros, la ropa, el viento y la maquinaria agrícola.

◆ **Daño**



Fuertes infestaciones de esta escama en la corteza contribuyen a una pérdida de vigor general, crecimiento y productividad del árbol. Si el daño a la corteza es en estadios frutales tempranos, las frutas resultan pequeñas y deformes. También afectan directamente al fruto y a las hojas. En el fruto se pueden apreciar manchas morado rojizas que reducen la calidad de la manzana cosechada. Esta decoloración también se puede ver en la madera de los árboles atacados.

◆ **Manejo de la plaga**

a. **Monitoreo.-**

Si se identificó escamas en la última cosecha, determinar el daño en las ramas, especialmente en la parte más alta del árbol, mientras se hace la poda. Se debe remover la corteza y verificar si existen manchas púrpuras en la madera.

Cuando el brote nuevo esté de color rosa, instalar trampas de feromonas para monitorear los machos adultos.

b. **Control Biológico.-**

La escama San José es parasitada por Hymenópteros de las familias Aphelinidae y Encirtidae. Ha sido controlada satisfactoriamente por *Encarsia perniciosi*. Sin embargo, la especie de control más exitosa han sido los ectoparásitos afelinidos del género *Aphytis*. Las hembras adultas de este parasitoide traspasan la cubierta de la escama y depositan un huevo en la superficie del cuerpo. Luego de alimentarse de la escama, empupa dentro de la cubierta y crea un agujero por el que escapa ya como adulto.



*Aphytis melinus*

Dentro de los depredadores, se puede incluir a los escarabajos *Chilocorus orbus* y *Cybocephalus californicus*.



*Chilocorus orbus*



*Cybocephalus californicus*

#### c. Control Químico.-

Como los insectos pasan la mayoría de su vida dentro de una cubierta, el tiempo de aplicación de insecticidas es muy importante. Las aspersiones deben ser aplicadas cuando se observen los crawlers. El control químico es más efectivo cuando se lo usa en conjunto con compensadores y defoliadores. Muchas veces la aplicación de aceites es mucho más efectivo en estadíos sésiles. Dentro de los productos que se pueden utilizar están: aceite agrícola, Methidathion, Diazinon y Chlorpyrifos, dependiendo del estadio de la escama.

### 3. AFIDOS

Orden: Homoptera

Familia: Aphididae

Especies:

Al cultivo del manzano le atacan varios tipos de áfidos. Se considera que los tres principales son: Pulgón rosa (*Dysaphis plantaginea*), el pulgón verde (*Aphis pomi*) y el pulgón lanífero (*Eriosoma lanigerum*). Este último se considera de suma importancia para los países tropicales y California, la zona de mayor producción en el mundo. Sin embargo, *Dysaphis plantigen* causa el daño más severo y es la más difícil de controlar, pues contiene una toxina en la saliva que causa arrugamiento de la hoja y aborto del fruto. Pero, el pulgón rosa no es continuo, ataca eventualmente al cultivo.

## PULGON LANIGERO

*Eriosoma lanigerum*



### ◆ Introducción

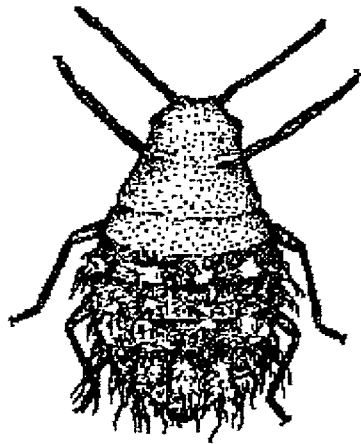
Este áfido está distribuido a nivel mundial. Puede ocurrir de forma aérea o en las raíces, considerando a este último como un ataque más virulento

### ◆ Hospederos

Básicamente ataca a los pomos como manzana y pera. Se ha encontrado al olmo como un hospedero alternativo.

### ◆ Descripción

Los adultos y las ninfas son de color café rojizo o púrpura, cubiertos de filamentos blancos, cerosos semejantes a la lana, de ahí su nombre. Los adultos miden aproximadamente 3 mm de largo. En ataques aéreos, normalmente se sitúan en las heridas de poda o en las espuelas. Ocasionalmente se sitúan en frutas. En climas templados, las ninfas migran hacia arriba o hacia abajo del tronco durante el verano o el otoño.



Pulgón lanífero adulto

◆ **Biología**

El Ciclo de vida de este insecto no está del todo explicado. Recientemente se halló al olmo como hospedero alternativo en las zonas templadas, para la hibernación de la plaga. Aparentemente no se desarrollo de huevos en la manzana y se piensa que puede pasar el invierno tanto en el follaje como en las raíces. Algunos autores consideran a los insectos encontrados en el olmo, como una especie distinta y se piensa que debe desarrollares en manzano. Algunos huevos de pulgón lanífero son producidos en manzano pero no logran sobrevivir el invierno. Los crawlers pueden moverse al follaje o a las raíces mientras están activos.

◆ **Dispersión**

Su dispersión de árbol a árbol puede ser por crawlers o los adultos alados y está favorecido por distancias de siembra muy cortas y superficies de suelo muy limpias y planas.

◆ **Daño**

El pulgón lanífero puede reducir la tasa de crecimiento de árboles jóvenes, pero no tienen mayor efecto. Las mayores pérdidas se ven a nivel de vivero. Los árboles maduros son poco afectados. El daño más importante es a nivel de raíces, creando agallas.

En infecciones muy fuertes, se puede encontrar infecciones secundarias como gomosis y fumagina. Inclusive, el pulgón puede penetrar por el cáliz de la fruta, dañando seriamente el aspecto de la misma para su comercialización.



Agallas causadas por pulgón lanífero

◆ **Manejo de la plaga**

a. **Monitoreo.-**

La observación cuidadosa a las colonias de áfidos es necesaria para determinar si están presentes áfidos vivos o depredadores. Estos pueden destruir toda una colonia pero dejar el residuo blanquecino en las zonas afectadas.

b. Control Genético.-

Las variedades Winter Banana y Yellow Newton son muy susceptibles al pulgón lanígero. En el caso de la primera, el ataque genera agallas aéreas, mientras la segunda, frecuentemente presenta áfidos en el cáliz. La serie Malling de patrones, con números sobre el 100 (M106, M111), fueron reportados como resistentes a este ataque.

c. Control Biológico.-

El parasitoide *Aphelinus mali* puede controlar las colonias aéreas completamente. En la ausencia de este parásito, se pueden observar fuertes incrementos de estas colonias, y el pulgón puede ser encontrado en el cáliz del fruto. Epidemias del pulgón, normalmente ocurren luego de aplicaciones de piretroide, que destruye los enemigos naturales.



Los pulgones lanígeros parasitados por *A. mali*, se tornan negros como se muestra en la figura.

d. Control Químico.-

Se lo realiza para infestaciones leves de pulgón, para no afectar a los enemigos naturales. Dentro de los productos utilizables están: aceite agrícola, Chlorpyrifos y Diazinon.

210913

## Bibliografia

- [Plantpath.wisc.edu/tpath/sbf.htm](http://Plantpath.wisc.edu/tpath/sbf.htm)
- [Plantpath.wisc.edu/tpath/sbf.htm](http://Plantpath.wisc.edu/tpath/sbf.htm)
- [Hancock134.exnet.iastate.edu/diseases/common.html](http://Hancock134.exnet.iastate.edu/diseases/common.html)
- [www.exnet.iastate.edu/Pages/plantpath/](http://www.exnet.iastate.edu/Pages/plantpath/)
- [www.ento.vt.edu/Fruitfiles/appleatlin.html](http://www.ento.vt.edu/Fruitfiles/appleatlin.html)

1. 1991, University of California  
Integrated Pest Management for Apples and Pears
2. 1990, Michigan State University  
Compendium of Apple and Pear Diseases