

MANUAL FITOSANITARIO DEL CIRUELO EUROPEO

2006



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

PRUNESCO





PRESENTACIÓN

Este manual fue diseñado para ayudar a los productores y profesionales relacionados al cultivo del ciruelo europeo a aplicar algunos conceptos claves dentro de un manejo integrado o sustentable de la producción. Las distintas estrategias de manejo de plagas, enfermedades y malezas en la actualidad deben ser establecidas con el objeto de minimizar los riesgos de contaminación del producto o de la materia prima, cuidar la salud y seguridad de los trabajadores, y prevenir la contaminación del medio ambiente. Estas exigencias son cada vez más comunes y relevantes ya que se trata de productos que van a mercados europeos y en general a consumidores exigentes.

Para definir estas estrategias es indispensable, a nivel de campo, utilizar técnicas de monitoreo y tener una guía de las plagas, enfermedades y malezas que se presentan en los huertos como base para prevenir contaminaciones y daños a la salud de los trabajadores y al cultivo. En el capítulo I se hace una breve descripción de lo que es el monitoreo, por qué debe ser aplicado y sus beneficios cuando es realizado de manera adecuada. En los capítulos II y III se describen las plagas y enfermedades con fotografías de ellas y de los daños provocados, presentando los distintos tipos de control que sirven como guía para tomar decisiones y elegir la mejor estrategia de control. En el capítulo IV se hace referencia a la importancia de controlar malezas en los distintos estados de desarrollo del huerto, así como también los herbicidas posibles de utilizar. Por último en el capítulo V se quiere entregar una guía para la calibración de la maquinaria agrícola, tema profundamente relevante cuando se trata de cuidar la salud de los trabajadores, prevenir la contaminación del medio y de la eficacia de la aplicación.

Los controles biológicos y culturales son indispensables para evitar la aparición y desarrollo de pestes y además reducen las necesidades de aplicar productos químicos en variadas situaciones. Estas alternativas de control se discuten a lo largo del manual para cada plaga y enfermedad. La realización de este manual y su publicación ha sido posible gracias al aporte y financiamiento en conjunto de Prunesco S.A. y la Fundación para la Innovación Agraria (FIA) a través de su Programa de Captura y Difusión Tecnológica.

MANUAL
FITOSANITARIO
DEL CIRUELO EUROPEO

Equipo Participante

COORDINADOR

Cristián Valdés D.

EQUIPO EDITOR

Juan Pablo Sotomayor S. C.

Cristián Valdés D.

EQUIPO DE AUTORES

Guillermo Lorca B.

Rodrigo Figueroa E.

Departamento Técnico Prunesco S. A.

EQUIPO REVISOR

Bernardo Latorre G.

Tania Zaviezo P.

FOTOGRAFÍAS

Cristián Valdés D.

Rodrigo Figueroa E.

Guillermo Lorca B.

University of California, Davis

DISEÑO

Alex Design Ltda.

ISBN: 956-7874-63-8

Registro de Propiedad Intelectual N° 154.914

Prunesco S.A./Fundación para la Innovación Agraria (FIA)

Todos los derechos reservados a Prunesco S.A. y Fundación para la Innovación Agraria (FIA)

Prohibida la reproducción total o parcial de esta obra, por cualquier medio, sin permiso escrito de Prunesco S.A. y la Fundación para la Innovación Agraria (FIA)

Santiago - Chile

Mayo 2006

MANUAL FITOSANITARIO DEL CIRUELO EUROPEO



I. INFORMACIÓN GENERAL

Monitoreo en huertos de Ciruelo Europeo
Monitoreo en Ciruelo Europeo y criterios de decisión para un control químico
Enemigos Naturales de las Plagas en Ciruelo Europeo
Propiedades generales de los fungicidas usados comúnmente en Ciruelos Europeos
Toxicidad de insecticidas y acaricidas usados en Ciruelo Europeo a enemigos naturales y abejas

II. INSECTOS Y ÁCAROS

Araña Roja Europea, *Panonychus ulmi*
Escama de San José, *Diaspidiotus perniciosus*
Burrito y Cabrito, *Naupactus xanthographus*, *Aegorhinus phaleratus*
Complejo de Pulgones en Ciruelo Europeo, *Myzus persicae*, *Brachycaudus helichrysi*, *B. Persicae*, *Appelia tragopogonis*
Polilla Oriental de la Fruta, *Cydia molesta*
Gusano de los Penachos, *Orgyia antiqua*
Langostino, *Edwardsiana crataegi*
Escolito, *Scolytus rugulosus*
Trips de California, *Frankliniella occidentalis*
Conchuela Café Europea, *Parthenolecanium corni*

III. ENFERMEDADES

Cáncer Bacterial, *Pseudomonas syringae* pv *syringae*
Monilia, *Monilinia laxa*, *M. Fructicola*
Roya, *Tranzschelia discolor*
Cuerudo
Pudrición del cuello, *Phytophthora* spp.
Plateado, *Chondrostereum purpureum*
Agalla de la Corona, *Agrobacterium tumefaciens*
Armilaria, *Armillaria mellea*
Escaldadura de la Hoja
Cancro por Citospora, *Cytospora leucostoma*, *C. cincta*
Verticilosis, *Verticillium dahliae*

IV. MALEZAS

V. MAQUINARIA AGRÍCOLA



Monitoreo en huertos de ciruelo

El monitoreo es un componente esencial de un programa de **Manejo Integrado de Plagas** y una herramienta para la implementación de las **Buenas Prácticas Agrícolas** (BPA). Permite al productor tomar sus decisiones de control en base a la presencia y abundancia de las plagas cuantificadas en su huerto, así como también identificar problemas potenciales y evaluar la condición global del huerto. Dentro de los distintos protocolos de BPA hay puntos que hacen referencia al monitoreo, exigiendo los registros de ellos junto con el de las aplicaciones, registro que se debe llevar en el cuaderno de campo.

El **manejo integrado de plagas** lleva medio siglo desde la primera vez que fuera enunciado por Stern y colaboradores. Junto con este concepto otro gran aporte fue la introducción del término **umbral de daño económico**, es decir el nivel de la plaga donde un tratamiento u otra medida de control se **justifica económicamente**. Para determinar este umbral de daño económico se hace indispensable generar información cuantitativa de los niveles poblacionales de la plaga. Los distintos **métodos de monitoreo** hacen que este término sea aplicable y así buscar permanentemente la mayor eficacia de los diferentes métodos de control de la plaga o peste.

El monitoreo posee grandes ventajas y tiene principalmente por objetivo:

1. Dar información para aplicar medidas de control oportunamente.
2. Justificar las medidas de control.
3. Dar una explicación para el ahorro de aplicaciones innecesarias sin que se produzca una pérdida en rendimiento.
4. Dar información acerca de si las medidas de control están siendo eficientes.

En ciruelo europeo no son muchas las plagas que deben ser monitoreadas, y pueden presentar beneficiosos resultados al productor cuando éstas se monitorean con los métodos y frecuencias adecuadas.

Hay cuatro períodos principales para monitorear plagas en huertos de ciruelo, de acuerdo al desarrollo de la planta. En la Tabla 1 se muestran los períodos de monitoreo, las plagas a monitorear en cada uno, el estado, estructura y lo más importante el criterio para tomar medidas de control. Los diferentes tipos de control se especifican en el capítulo 2 junto a cada plaga.





Tabla 1. **MONITOREO EN CIRUELO EUROPEO Y CRITERIOS DE DECISIÓN PARA UN CONTROL QUÍMICO**

Época	Plaga	Frecuencia	Estado a Monitorear	Estructura	Tamaño Muestra por cuartel	Criterio u Observación
Receso Invernal (mayo-agosto)	Araña Roja Europea	Una vez al año	Huevos y EN	Ramillas (base de dardos)	20 árboles y 10 ramillas/árbol	>10 huevos / ramillas promedio
	Escama de San José	Una vez al año	Estados Fijos	Ramillas	20 árboles y 10 ramillas/árbol	>4 ramillas infestadas, generalmente se presentan con hojas secas que permanecen en la planta.
	Conchuelas	Una vez al año	Estados Fijos	Ramillas	20 árboles y 10 ramillas/árbol	>4 ramillas infestadas/árbol.
	Gusano de los Penachos	Una vez al año	Huevos	Ramas y ramillas	20 árboles y 10 ramillas/árbol	Observar presencia de huevos y retirarlos del huerto. Luego monitorear a caída de chaqueta ante la posible eclosión de los primeros huevos.
Floración a Caída de Pétalos (septiembre a 1º semana octubre)	Trips	Semanal	Adultos y Ninfas	Ramilletes florales. Remecer sobre cartulina blanca.	20 árboles y 4 muestras/árbol	>7 trips / ramillete
	Gusano de los Penachos	Semanal	Primeras larvas	Ramillas de sectores infestados según monitoreo de invierno.	20 árboles	Aplicar producto al aparecer las primeras larvas.
Desarrollo de la Fruta (octubre-marzo)	Araña Roja Europea	Cada 15 días	Estados Móviles y EN	Hojas	20 árboles y 15 hojas / árbol	> 3 arañas rojas / hoja promedio o > 6 - 7 arañas rojas con presencia de enemigos naturales
	Burritos y cabritos	Cada 15 días	Adultos	Todo el árbol	40 árboles	> 10% de árboles con presencia de burrito o cabrito
	Pulgones	Cada 15 días	Grupo de Pulgones y EN	Brote en Crecimiento	20 árboles	>5% de árboles con más de 5 ramillas infestadas y sin signos de parasitismo.
	Escama de San José	Semanal	Ninfas Migratorias	Cinta doble adhesiva en ramillas	Monitorear sobre 1 o 2 árboles infestados según monitoreo de invierno.	Aparición de la primeras ninfas migratorias en la cinta adhesiva.
	Langostino	Cada 15 días	Estados Móviles	Sacudir ramas y ramillas.	20 árboles y 4 muestras/árbol	>50% ramas con poblaciones altas (>1 estados móviles promedio / hoja)

EN = Enemigos Naturales



Tabla 2. PRINCIPALES ENEMIGOS NATURALES DE LAS PLAGAS EN CIRUELO EUROPEO

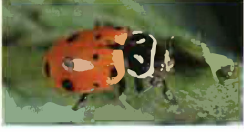
Plaga Ciruelo Europeo	Enemigo Natural en Chile
Arañita Roja Europea	Arañitas depredadoras <i>Amblyseius chilenensis</i> <i>Neoseiulus spp.</i> <i>Phytoseiulus persimilis</i> 
	Crisopas <i>Chrysopa spp.</i> <i>Chrysoperla spp.</i> 
Escama de San José	<i>Aphytis spp.</i> 
	<i>Encarsia perniciosi</i> 
	Chinita <i>Chilocorus spp.</i> 
	Crisopas <i>Chrysopa spp.</i> <i>Chrysoperla spp.</i> 
Polilla Oriental o Grafolita	Crisopas <i>Chrysopa spp.</i> <i>Chrysoperla spp.</i> 
	Chinches 
Pulgones	Chinitas 
	Crisopas <i>Chrysopa spp.</i> <i>Chrysoperla spp.</i> 
	Sírfidos 





Tabla 3. **PROPIEDADES GENERALES DE LOS FUNGICIDAS COMÚNMENTE USADOS EN CIRUELOS EUROPEOS**

Fungicida	Modo de Acción	Potencial Resistencia	Comentarios
Azoxystrobin	Contacto-Sistémico	Alto	-
Miclobutanil	Sistémico-Contacto	Alto	-
Captan	Contacto	Bajo	Altamente tóxico para larvas de abejas
Clorotalonil	Contacto	Bajo	-
Cyprodinil	Contacto	Alto	-
Fosetyl -Al	Sistémico	-	-
Iprodione	Sistémico	Bajo	-
Mefenoxam	Sistémico	Alto	-
Propiconazole	Sistémico	Alto	-
Azufre	Contacto	Bajo	Altamente tóxico a enemigos naturales como arañas depredadoras y parasitoides.
Tiofanato Metil	Sistémico	Muy Alto	-
Benomil	Sistémico	-	-

Fuente: Universidad de California, Davis.

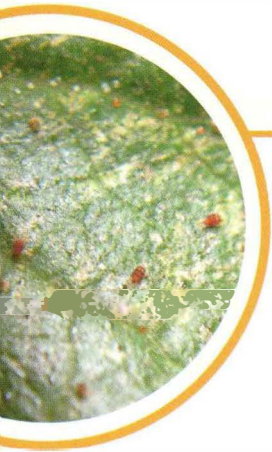


Tabla 4. **TOXICIDAD DE INSECTICIDAS Y ACARICIDAS USADOS EN CIRUELOS EUROPEOS A ENEMIGOS NATURALES Y ABEJAS**

Producto	Clase Química	Selectividad: Espectro de Control (grupos afectados)	Arañitas Predadoras	Predadores Generales	Parásitos	Abejas	Duración del Impacto a Enemigos Naturales *
Azinfos Metil	OP	Amplio (insectos, arañas)	Baja / Media	Alta	Alta	I	Largo
Bacillus Thuringiensis	M	Estrecho (gusanos)	Baja	Baja	Baja	IV	-
Carbaryl	C	Amplio (insectos y arañas)	Baja	Alta	Baja	II	Largo
Clorpirifos	OP	Amplio (insectos y arañas)	Media	Alta	Alta	I	Moderado
Diazinon	OP	Amplio (insectos y arañas)	Baja	Alta	Alta	I	Moderado a Largo
Dicofol	OC	Estrecho (arañas)	Alta	Media	Media	IV	Largo a arañas benéficas
Endosulfan	OC	Amplio (insectos y arañas)	Baja	Media	Media	II	Corto
Esfenvalerate	P	Amplio (insectos y arañas)	Alta	Media	Alta	I	Moderado
Hexythiazox	CA	Estrecho (Arañas)	Baja	Baja	Baja	IV	Corto a Moderado
Methidathion	OP	Amplio (insectos y arañas)	Alta	Alta	Alta	I	Moderado a Largo
Aceite	CON	Amplio (insectos y arañas)	Baja	Baja	Baja	III	Corto a Nada
Phosmet	OP	Amplio (insectos y arañas)	Alta	Alta	Alta	I	Moderado a Largo
Spinosad	M	Gusanos, Trips, Polillas, Pulgones, Escamas.	Baja	Baja	Baja	III	Corto
Azufre	I	Estrecho (Arañas y trips)	Baja / Media	Baja	Alta	IV	Corto

Fuente: Universidad de California, Davis

- OP = Órgano Fosforado; B = Botánico; C = Carbamato; OC = Órgano Clorado; CON = Contacto incluyendo sofocamiento; I = Inorgánico; M = Microbial; P = Piretroide.
- La toxicidad son promedios de efectos reportados en California y pueden ser usados solamente como una guía general. La toxicidad de un químico específico depende de la especie de depredador o parásito, condiciones ambientales y de las dosis aplicadas.
- I = No aplicar a plantas en flor; II = Aplicar solamente en la tarde; III = Aplicar solamente durante la tarde, noche o temprano en la mañana; IV = Aplicar a cualquier hora resguardando la seguridad de las abejas



Arañita Roja Europea

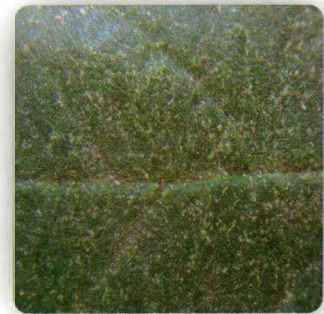
Nombre Científico: *Panonychus ulmi*

Descripción de la plaga

La Arañita Roja Europea es una especie que afecta a numerosas especies de hoja caduca en Chile. Su cuerpo es pequeño (2 a 4 mm), globoso de color rojo oscuro con manchas laterales y tiene varias setas (pelos) largas en el dorso. Pasa el **invierno en estado de huevo**, los que también son de color rojo oscuro, en la **base de dardos**, ramas y ramillas. Los huevos **eclosionan en primavera** y las ninfas se mueven hacia las hojas, donde se alimentan. Durante el verano hay numerosas generaciones que se traslapan, pudiéndose **observar huevos, ninfas y adultos** en una misma hoja. Esta especie puede completar de 6 a 7 generaciones por temporada.

Daño

Los estados móviles de este ácaro extraen la clorofila de las células del hospedero produciendo un moteado fino, que a medida que el ataque se hace más intenso, se expresa a través de un bronceado de las hojas. Con ello se **reduce** la capacidad de **fotosíntesis** de la hoja y en casos de alta infestación se **reduce el crecimiento del fruto**. La defoliación no se produce a no ser que las poblaciones sean muy altas.



Daños provocados por Arañita Roja Europea.

Alternativas de control

Los **ácaros depredadores** son efectivos enemigos naturales de la Arañita Roja Europea, y si en primavera hay bajas poblaciones de la plaga en el huerto, los depredadores pueden incrementar sus poblaciones a niveles efectivos que permiten el control de la arañita durante la temporada. Sin embargo, **aplicaciones de algunos pesticidas pueden afectar a los depredadores**, evitando que ejerzan su acción controladora. Los climas muy cálidos también

II. INSECTOS Y ÁCAROS



pueden causar una disminución de la población de Araña Roja durante el verano, por lo que no se necesita en esos casos realizar un tratamiento químico.

Control Cultural

Reducir el polvo en las hojas puede ayudar a minimizar el potencial de daños causados por la Araña Roja Europea, por lo tanto los caminos que rodean al huerto se deben mantener libres de polvo. Además plantas con estrés hídrico muestran síntomas más severos que aquellas regadas adecuadamente.

Control Biológico

Varias especies de depredadores se alimentan de la Araña Roja Europea, incluyendo ácaros depredadores (ej: *Cydnodromus californicus*, *Phytoseiulus persimilis*, *Euseius fructicolus*, *Amblyseius* (= *chilensis*) *californicus*). Los ácaros depredadores se caracterizan por ser muy **rápidos**, tener una forma piriforme y **coloración translúcida brillante**, aunque esta puede ser algo más rojiza cuando se han alimentado de arañas o huevos recientemente. Otros enemigos naturales presentes en Chile son especies de Crisopas.

Control Químico

La decisión de realizar control químico se debe basar en el **monitoreo**. Durante el receso del árbol se buscan **huevos invernantes** sobre ramas y ramillas. Si el promedio es mayor a 10 huevos por ramillas es necesario realizar un control químico. Sin embargo, si se aplica aceite hacia fines del invierno, en la forma adecuada y a las dosis requeridas, constituye una alternativa efectiva en el control de huevos de la Araña Roja Europea. Esto evitaría aplicar acaricidas durante el verano, los cuales en general son costosos, afectan a los depredadores y presentan altas carencias. Se debe tener en cuenta que la susceptibilidad de los huevos invernantes al aceite depende del estado de desarrollo del embrión. Por lo tanto es recomendable realizar la **aplicación lo más tarde en invierno**, cercano a la eclosión de los huevos, a fines de agosto. El tratamiento debe hacerse con aceite al 2 o 2,5% y con un **mojamiento de 2500 a 3000 L/ha**.

Durante la temporada se deben realizar monitoreos sobre las hojas, buscando ácaros fitófagos y depredadores. Cuando la relación de ácaros fitófagos a depredadores sea mayor a 1 a 6 se recomienda realizar un tratamiento químico, con algún acaricida o aceite mineral de verano.



Araña depredadora. (U. de California, IPM)



Huevo de Crisopa.



Huevo invernante de Araña Roja Europea en base de dardos de ciruelo.



Escama de San José

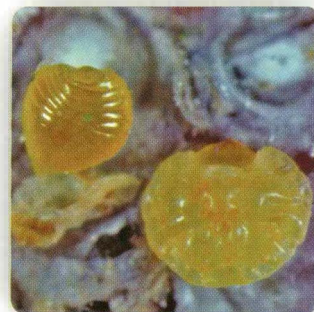
Nombre Científico: *Diaspidiotus* (= *Quadraspidiotus*) *perniciosus*

Descripción de la plaga

La Escama de San José, una de las principales plagas que afectan a numerosos árboles frutales, es silenciosa ya que usualmente pasa desapercibida hasta que se desarrollan grandes **poblaciones sobre ramas y ramillas**, e incluso son detectadas en la fruta. La hembra adulta está cubierta de un escudo protector gris de 1,5 mm de diámetro. Bajo este escudo se encuentra el cuerpo de la hembra que es amarillo y tiene forma ovalada. El principal estado invernante es el de **gorrita negra** (ninfa de primer estado), el que se encuentra en las ramas, **especialmente en la parte alta del árbol**. A principios de temporada, las ninfas reanudan su desarrollo, maduran, se aparean y hacia fines de **octubre** las hembras producen **ninfas migratorias**, que se mueven por los brotes y ramillas, y comienzan a succionar savia. A la vez, inician el desarrollo del escudo que las protege, el que inicialmente es como un algodón (gorrita blanca), que luego se oscurece (gorrita negra). Cuando el insecto muda al 2^{do} estado ninfal, el color del escudo se torna grisáceo (gorrita gris), y desde este momento es posible diferenciar machos de hembras. Luego, en el caso de las hembras, siguen los estados preadulto y adulto, que son muy similares a los ninfales, sólo que aumentan de tamaño. En el caso de los machos, existen dos estados pupales, de donde finalmente emerge un insecto pequeñísimo, alado y de color amarillento.

Daño

La Escama de San José se ubica de preferencia en la madera, es decir, ramas y brotes. Las hembras adultas y las ninfas succionan savia y causan daños considerables. **Debilitan seriamente ramas**, pudiendo incluso llevarlas a la muerte, y en infestaciones severas pueden secar el árbol completo. Cuando las poblaciones son altas, es frecuente encontrar individuos en los frutos, donde producen manchas rojizas o decoloración alrededor del sitio de alimentación.



Hembras de Escamas de San José sin su cubierta. (U. de California, IPM)



Alternativas de control

Existen en Chile un número considerable de enemigos naturales, los que no siempre son suficientes para mantener la plaga bajo un umbral de daño.

Aplicaciones de aceite mineral, con un alto mojamiento, en la etapa de receso del árbol (agosto) o **salida de invierno** son recomendadas para mantener las poblaciones de Escamas en un nivel aceptable, lo que debe estar seguido de un monitoreo regular para verificar si las poblaciones se han controlado y para **evaluar la presencia de enemigos naturales**. Los pesticidas de amplio espectro aplicados durante el verano a menudo destruyen las poblaciones de enemigos naturales, resultando en un aumento de la infestación por Escamas. Por lo tanto, mientras sea posible se deben evitar estas aplicaciones y seleccionar pesticidas de bajo espectro de acción. (ver Tabla 4)

Control Biológico

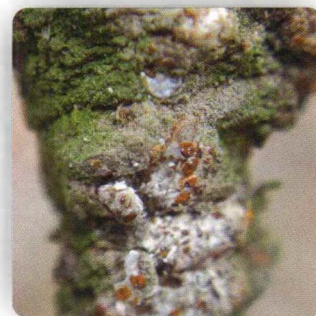
Varios parasitoides y depredadores presentes en Chile se alimentan de la Escama de San José. Se incluyen especies del género *Aphytis* y *Encarsia*. Sin embargo, cuando las poblaciones de Escamas son altas, el control biológico no previene daños severos, y aplicaciones de fitosanitarios se hacen usualmente necesarias.

Control Químico

Para decidir si implementar un control químico se debe monitorear la Escama de San José durante el invierno en ramillas y **verificar el parasitismo**, observando si existe un **agujero sobre el escudo protector** de la escama. Igualmente, es recomendable realizar aplicaciones con **aceite mineral** durante el receso invernal, la que puede hacerse junto con la aplicación para el control de los huevos de Arañita Roja Europea. Para la aplicación de invierno se debe usar un **alto volumen**, entre 2500 y 3000 L/ha, de manera de obtener una buena cobertura y provocar la asfixia del mayor número de insectos presentes. Una aplicación bien realizada en esta época comúnmente libra de aplicaciones durante la primavera y verano con insecticidas de amplio espectro. En situaciones donde las poblaciones de escama son muy altas, según monitoreo de invierno, es aconsejable incluir junto con el aceite algún insecticida **órgano fosforado** (ej: Clorpirifos) o **Carbamato** (ej: Carbaryl).

Si la aplicación de invierno con aceite no se realizó, o fue insuficiente para el control de la Escama, se debiera realizar una aplicación después de la emergencia de las ninfas migratorias de la primera generación de la temporada, a finales de **octubre o inicios de noviembre**. (ver Tabla 1)

Durante el mes de enero se debe realizar un monitoreo de la Escama de San José sobre las ramas, y evaluar la efectividad del programa de manejo y determinar la necesidad de una aplicación de fines de verano o los cambios necesarios para la temporada siguiente.



Escama de San José controlada por producto químico. (U. de California, IPM)



Adulto de *Aphytis* parasitando la Escama de San José. (U. de California, IPM)



Burrito y Cabrito

Nombre Científico: *Naupactus xanthographus* y

Aegorhinus phaleratus

Descripción de la plaga

El Burrito alcanza hasta 14 mm de largo. Su cuerpo es de color grisáceo, con estrías de color amarillo verdoso. El Cabrito es más pequeño, llegando a los 8 mm de largo, con cuerpo de color negro y líneas blancas. Los huevos de ambas especies son alargados y de color blanco. Las larvas, por su parte, no poseen patas ni cabeza destacadas, son curvadas y poseen un aparato bucal masticador con mandíbulas sobresalientes. Los adultos del Burrito comienzan a emerger desde el suelo a **mediados de septiembre** hasta **noviembre** desde la V región al sur. Los adultos trepan por la planta y comienzan a alimentarse de las hojas y brotes. Los adultos se acoplan hacia inicios de verano y la postura de huevos la realizan **desde enero hasta mayo**. Las larvas caen al suelo y penetran a la zona radicular alimentándose del floema. El Cabrito a diferencia del Burrito emerge en **diciembre**. En el árbol el Cabrito generalmente produce defoliación leve la cual acusa su presencia.

Daño

El principal daño de estas especies se produce a nivel de **raíces**, de las cuales se alimentan en su estado larval, pudiendo llegar a secar al árbol. El Cabrito se alimenta **de raíces y del cuello de la planta**, debilitándola severamente. También en su etapa adulta causan daños al alimentarse de hojas y brotes, pero éstos son de menor importancia.

Alternativas de control

Para ambas especies hay varios enemigos naturales: *Fidobia asinus* (avispa parasitoides de huevos) y *Gryllus fulvipennis* (grillo depredador de adultos). Sin embargo se ha demostrado que ninguno de los enemigos naturales disminuye en forma relevante sus poblaciones. Por lo tanto, en muchas ocasiones se hace necesario realizar un control químico.



Adulto de Cabrito.



Daño causado por Cabrito a nivel del cuello del árbol.



Control Químico

La única opción de control químico de estas plagas es a través del **control de adultos**, aunque en ambos casos el nivel de control posible es relativamente bajo. Para el Burrito los periodos de control más eficientes son a **finés de octubre**, antes del inicio de la primera postura de huevos, y a **inicios de enero**. Para el Cabrito el control es recomendable realizarlo a **finés de diciembre**. Para determinar mejor el minuto de la aplicación es necesario realizar un **monitoreo de adultos** de Burritos y Cabritos desde inicios de primavera, observando todo el árbol. Cuando las poblaciones sobrepasen a un 10% de árboles infectados realizar un tratamiento en base a algún producto químico. Otra alternativa con muy buenos resultados en huertos con altas poblaciones es la **banda inia**, que también controla al adulto. Esta barrera insecticida rompe el ciclo natural de ambas especies ya que evita que los adultos trepen a las plantas y obtengan alimento. En estos casos, un estricto control de las malezas y sierpes presentes en el huerto es esencial para que la medida sea efectiva, ya que éstas también son fuente de alimento para los adultos y por las cuales pueden trepar al árbol.



Complejo de Pulgones

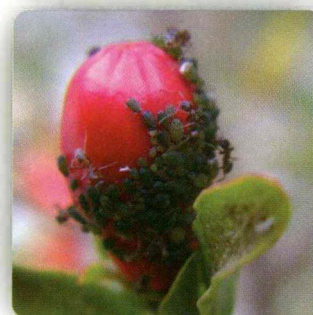
Nombres Científicos: *Myzus persicae*, *Brachycaudus helichrysi*, *B. persicae*, *B. (Appelia) trogopogonis*

Descripción de la plaga

Los Pulgones son insectos pequeños de hasta 5 mm de longitud. Dentro de una especie existen individuos con y sin alas (ápteros). Las distintas especies se pueden reconocer por el color de su cuerpo, y por el largo y color de los cornículos (proyecciones dorsales, en el 6^{to} segmento abdominal) y cauda (proyección en la parte posterior del cuerpo). Generalmente se presentan en grupos o colonias de individuos de distintos estados de desarrollo. Poseen aparato picador chupador, que se inserta en la planta y producto de su alimentación secretan abundante mielecilla y producen deformaciones en la zona de alimentación. Estos Pulgones o Áfidos pueden pasar el invierno en el estado de huevo, cerca de **la base de las yemas**, o ninfas en las raíces o planta. El estado y lugar de hibernación dependen de la especie de Áfido y de las condiciones del invierno.

Daño

Las colonias de Pulgones se ubican generalmente en la parte inferior de las **hojas** y generan un fuerte **encurvamiento**, pudiendo llegar a secarlas. Sobre los frutos se producen manchas por la mielecilla (secreciones azucaradas, melosas) y el desarrollo de fumagina sobre ella. También es posible que se produzcan partiduras y grietas sobre los frutos donde está afectando la plaga. Los daños son provocados desde la **floración**, cuando aparecen las primeras hembras colonizadoras, las que se ubican en la **corola de la flor** y luego en el ovario, **hasta** mediados de **noviembre** aproximadamente. Luego migran a los **ápices de crecimiento y hojas**, donde forman grupos de numerosos individuos. Hay especies que en verano migran fuera del huerto, y otras que permanecen en los frutales.



Distintas etapas de desarrollo del Pulgón verde.

Alternativas de control

Varios enemigos naturales son importantes en el control de áfidos en los huertos. Por esto las poblaciones **en general se mantienen bajo el umbral de daño**, no

II. INSECTOS Y ÁCAROS

siendo necesarias las aplicaciones con insecticidas o realizando solamente aplicaciones sectorizadas. La toma de muestras en primavera para observar colonias, son necesarias para **determinar su presencia**, nivel de **parasitismo** y las necesidades de algún **programa de control**.

Control Biológico

Hay muchos enemigos naturales que se alimentan de Pulgones, sin embargo, el tamaño de la fruta y el encorvado de las hojas no se recuperan después de haber controlado la plaga. Los predadores más importantes incluyen varias especies de chinitas (coccinélidos) tanto en su etapa larval como adulta, *Aphilodetes* sp. insectos de cuerpo alargado y amarillo anaranjado, crisopas (larva y adulto), larvas de sírfidos (cuyos adultos son moscas que se alimentan de flores) y *Aphidius* sp. que son pequeñas avispidas que parasitan internamente a los Pulgones.

Control Químico

El control biológico y aplicaciones de **aceite mineral** a salidas de invierno son métodos aceptables para huertos orgánicos certificados. Ambos métodos debieran ser suficientes para el control de Pulgones en un huerto con baja incidencia histórica, incluso en uno convencional. A pesar de ello en algunos años se pueden encontrar huertos afectados por Pulgones, siendo bastante **explosiva su aparición**. Algunos criterios para determinar la necesidad de aplicar algún producto son:

En inicios de **otoño** (70% de hojas caídas) monitorear yemas y ramillas. Los huevos de los Pulgones son pequeños y negros, localizados cerca de yemas y en ramillas. Si se encuentran pulgones en yemas o incluso hojas es recomendable realizar una aplicación durante el otoño. También se puede realizar una aplicación durante el mes de agosto, saliendo del invierno. Esta aplicación de **aceite** más una baja porción de **insecticida**, se realiza con el objetivo de matar los huevos de los Pulgones.

En **primavera** hacer una inspección visual por el perímetro del árbol, en busca de focos de daños por Pulgones en brotes de crecimiento y en ramillas. Si hay focos de Pulgones en el huerto se debe realizar una aplicación. (ver Tabla 1)



Larva de *Crisopa* depredadora de pulgones.



Adulto de Chinita depredadora. (U. de California, IPM)



Polilla Oriental de la fruta o Grafolita

Nombre Científico: *Cydia molesta*

Descripción de la plaga

El adulto es una Polilla de 7 mm de largo. Sus alas son de color gris oscuro, mientras que la cara inferior del abdomen y patas son de color gris plateado. Los **huevos** son aplanados y ovalados, depositados aisladamente **sobre frutos, hojas y en extremos de brotes tiernos**. La larva en su inicio es de color rosado pálido con la cabeza parda y brillante.

El estado invernante son las larvas en completo desarrollo y estado de diapausa, que se ubican generalmente bajo la corteza o grieta en la madera, las cuales **emergen como polillas desde agosto**. En Chile se presentan hasta 5 generaciones durante la temporada, dependiendo de las temperaturas y la presencia de alimento.

Daño

Las larvas provenientes de huevos depositados en el extremo de los **brotes y ramillas tiernas**, perforan éstos desde el ápice hasta 2 cm más adentro, creando una galería, y la parte apical se seca. Cuando la madera de la temporada se ha lignificado, las larvas prefieren alimentarse de frutos, produciendo galerías, y encontrándose usualmente excrementos y secreción de goma sobre los orificios de entrada. Es común ver daños de Polillas en ramillas de plantaciones nuevas.



Daño causado por la Polilla Oriental en brotes nuevos.

Alternativas de control

La Polilla Oriental o Grafolita es una plaga ocasional para el ciruelo europeo, afectando en mayor medida a plantaciones nuevas. Un tratamiento simple en base a insecticidas debiera ser suficiente para el control de la Polilla.

II. INSECTOS Y ÁCAROS

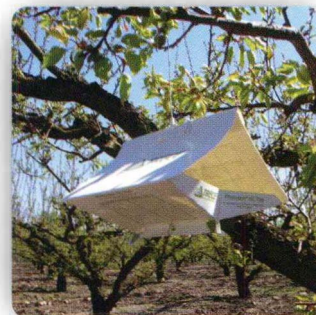


Control Biológico

Existen pocos enemigos naturales específicos para esta plaga en Chile, entre ellos *Macrocentrus ancylivorus*, pequeña avispa endoparásito. Sin embargo este enemigo natural no tiene un efecto relevante en la disminución de la plaga.

Control Químico

Para determinar el momento óptimo de aplicación es posible realizar un **monitoreo** sobre la actividad de los **machos**, usando trampas de feromonas, y luego estimando cuando aparecen los estados susceptibles, según el cálculo de grados días. El control tradicional va dirigido contra las larvas en sus primeros estados, antes que penetren a los frutos o extremos de ramillas. Estos períodos corresponden aproximadamente desde la última semana de **agosto** a primera de **septiembre**, la última semana de **octubre** a primera de **noviembre**, primera a tercera de **diciembre**, y el tercer tratamiento entre la segunda a cuarta semana de **enero**.



Uso de trampas de feromonas en huerto.



Gusano de los Penachos

Nombre Científico: *Orgyia antiqua*

Descripción de la plaga

Las hembras adultas son polillas sin alas de cuerpo de color gris, cubierta de pelos blancos. Su tamaño es de 7 a 15 mm de largo. Los machos en estado adulto son polillas aladas de color café claro, con dos pequeñas manchas blancas en el primer par de alas. Los huevos son de color blanco de forma ovalada y deprimidos en el centro. Son depositados en grupos de hasta 200 huevos sobre el capullo de la madre. Las larvas al principio son negras con abundantes pelos, pero en estados más avanzados son de color negro rojizo con manchas amarillas. Posee cuatro penachos amarillos en el dorso, y otros negros en la parte anterior del cuerpo. Las larvas aparecen en **primavera** y llegan a ser adultas en **noviembre, diciembre y enero**.

Daño

Las larvas de primera generación se alimentan de flores, hojas y frutos jóvenes. La segunda generación se alimenta de hojas y frutos con sus piezas bucales masticadoras. Esto produce defoliación y en los frutos cicatrices groseras y deformación.

Alternativas de control

Control Biológico

Los enemigos naturales de esta plaga generalmente la mantienen bajo control. Entre los enemigos naturales presentes en Chile está la Avispa Parasitoide de huevos *Telenomus* sp. y el Chinche Depredador *Podissus chilensis*.



Macho adulto de Gusano de los Penachos.

II. INSECTOS Y ÁCAROS



Control Cultural

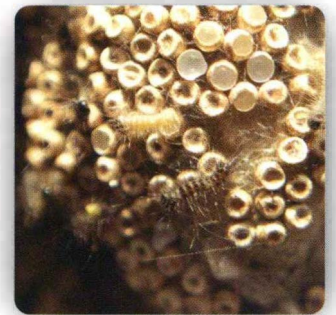
Aplicaciones con *Bacillus thuringiensis* y el **retiro de material vegetal infestado con huevos**, son prácticas culturales aceptables para huertos orgánicos y suficientes para el control del Gusano de los Penachos. Sin embargo en casos de poblaciones altas, es posible incluir algunos tratamientos con insecticidas al programa de control.

Control Químico

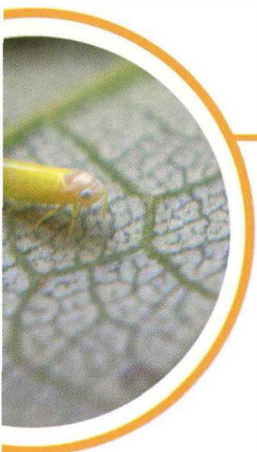
Para determinar la necesidad de realizar una aplicación, es necesario primero realizar un **monitoreo** sobre árboles y restos de poda con el objeto de encontrar **huevos**. Si hubiesen muchas larvas recién eclosadas en primavera, se debe llevar a cabo el tratamiento químico.



Chinche depredador del Gusano de los Penachos.



Huevos y larvas recién emergidas de Gusano de los Penachos (inicios de octubre).



Langostino

Nombre Científico: *Edwarsiana crataegi*

Descripción de la plaga

Insecto pequeño que en estado adulto mide 2 a 3 mm de largo. Es de color amarillo pajizo a verde. Los adultos vuelan rápidamente al ser perturbados. Las ninfas son de color verdoso con puntos negros en el tórax. Los huevos son blancos y alargados. En la zona central de Chile presenta dos generaciones por temporada. Inverna como huevo en la corteza de ramas y ramillas. **Los huevos eclosionan en primavera** (fines de agosto a octubre) originando una ninfa que pasa por 5 estadios. Los adultos vuelan desde **fines de octubre a diciembre**. La segunda generación comienza a aparecer desde **enero hasta febrero**.

Daño

Tiene un aparato picador chupador con el cual se alimenta del mesófilo de las hojas, causando **un punteado clorótico** que puede llegar a ser intenso con poblaciones elevadas.

Alternativas de control

En general son pocos los huertos que se ven afectados por esta plaga, sin embargo en los últimos años ha habido un aumento de su presencia en la zona central, afectando al ciruelo europeo. Normalmente es controlado biológicamente por el parasitoide *Anagrus* sp., pero el uso de insecticidas de amplio espectro podrían estar afectándolo.



Daño causado por Langostinos en hojas de ciruelo.

Control Químico

Antes de realizar un tratamiento químico para el control de esta plaga, se debe **monitorear al Langostino** observando hojas por ambos lados en busca de su presencia o fecas. Realizar un control químico cuando haya sobre un 15% de hojas con presencia de estados móviles de Langostino.

* Adulto de Langostino en hojas de ciruelo.



Escolito

Nombre Científico: *Scolytus rugulosus*

Descripción de la plaga

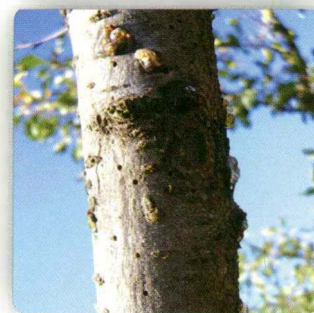
El Escolito es un escarabajo pequeño de color café a negro. Las hembras adultas hacen pequeños orificios sobre las ramas debilitadas y colocan los huevos en su interior. Cuando las larvas nacen se alimentan y excavan galerías secundarias. Hay desde una a tres generaciones cada año.

Daño

El ataque se realiza por numerosos Escolitos al mismo tiempo, lo que genera una reacción de defensa del árbol. Un **árbol saludable y vigoroso** exuda resina la cual usualmente mata a los Escolitos. Sin embargo si el árbol tiene áreas lesionadas o debilitadas, esta resina no se genera en cantidad suficiente y la invasión por Escolito se hace exitosa. Finalmente las larvas se alimentan de ramas y troncos, pudiendo al cabo de un tiempo secar el árbol.

Alternativas de control

Los Escolitos invaden árboles que han sido dañados y debilitados por alguna otra enfermedad o plaga. El control del Escolito, por lo tanto, se debe realizar en base a **prácticas culturales** y no a productos químicos. Entre ellas están el mantener un árbol **vigoroso, con suficiente fertilizante y agua**. Antes de que comience la temporada eliminar áreas más debilitadas y viejas del árbol infestadas con el Escolito y cualquier otra rama altamente contaminada, y controlar enfermedades claves en ciruelo como son el **cáncer bacterial y la phytophthora**.



Daño provocado por Escolito en rama de ciruelo.



Trips de California

Nombre Científico: *Frankliniella occidentali*

Descripción de la plaga

Son pequeños insectos de color amarillo de 1 a 2 mm que normalmente pasan desapercibidos, pero que en poblaciones numerosas su ataque puede ser económicamente importante ya que **daña irreversiblemente la flor, hojas y frutos**. Posee un aparato bucal de tipo raspador chupador. En la zona central de Chile, con inviernos benignos, el Trips inverna como hembra adulta en malezas y plantas cultivadas. Los huevos son depositados en flores, hojas y frutos. A los 4 a 5 días las ninfas eclosionan. Después de otros 5 días muda y esta ninfa dura otros 5 a 7 días. Luego se deja caer sobre el suelo para iniciar las últimas dos fases de desarrollo.

Daño

En ciruelos los Trips generan orificios por la puesta de huevos bajo la cutícula del fruto originando **el russet o cuerudo** característico provocado también por el aparato bucal del insecto sobre los frutos y deformación en hojas.

Alternativas de control

Contrario a otras plagas, el Trips de California ataca al ciruelo una sola vez, en un periodo muy breve (1 semana). Si durante este periodo no se toman medidas preventivas o curativas de control, el daño queda ejercido de manera inmediata e irreversible. El daño es provocado posterior a la floración durante la cuaja del fruto.

Control Biológico

En Chile se encuentran varias especies depredadoras incluyendo a chinches del género *Orius* y el Trips Depredador *Aelothrips fasciipennis*. Como parasitoide está la pequeña avispa *Ceranisus menes*. Generalmente estos enemigos

* Trips de California sobre fruto cuajado.

II. INSECTOS Y ÁCAROS



naturales mantienen una población baja en los huertos de ciruelo europeo, sin embargo en casos de altas poblaciones se hace necesario incluir otro tipo de control.

Control Químico

Realizar **un monitoreo** antes de hacer un tratamiento químico. Observar las **primeras flores** de la temporada en busca de Trips y luego monitorear semanalmente. Si se encuentran entre 5 a 9 Trips o más por flor realizar una aplicación. En estos casos debe seleccionarse algún **producto selectivo a abejas** y aplicarlo preferentemente durante la noche.



Conchuela Café Europea

Nombre Científico: *Parthenolecanium corni*

Descripción de la plaga

La hembra adulta posee el dorso de su cuerpo endurecido formando un caparazón ovalado, con un aspecto rugoso y color café brillante. Los huevos son blanco perlado y se encuentran bajo el caparazón. Las ninfas migratorias, que tienen una gran capacidad para moverse por la planta, miden alrededor de 1mm y son de color cremoso. Esta especie **inverna principalmente como ninfa** de segundo estado en la corteza del árbol, **reactivándose su desarrollo en primavera**. Las hembras que provienen de las ninfas invernantes oviponen hacia **octubre** y las nuevas ninfas emergen en **noviembre**. Una segunda generación aparece hacia **enero y febrero**.

Daño

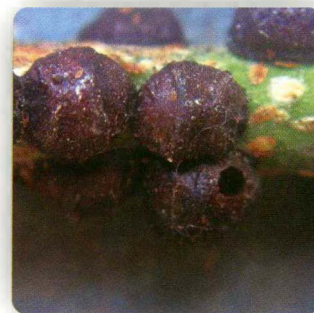
La Conchuela produce un debilitamiento del árbol por la succión de savia elaborada. Además, la exudación de mielecilla produce manchado de frutos, hojas y ramas con la posterior aparición de fumagina. Sin embargo, en ciruelo europeo es una plaga ocasional.

Alternativas de control

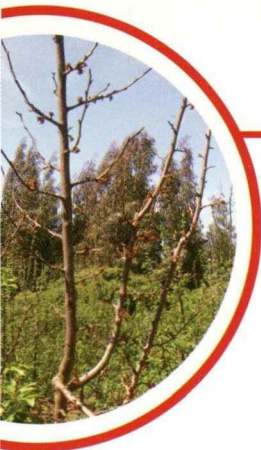
Existen varias **Avispitas Parasitoides** que oviponen en el interior de estados ninfales de las Conchuelas. Entre ellas se encuentra a *Metaphycus flavus*, *M. helvolus* y *Scutellista caerulea*. Para reconocerlos es necesario levantar los escudos de la Conchuela en busca de las larvas o pupas.

Control Químico

Antes de tomar la decisión de realizar un tratamiento químico, es necesario hacer un **monitoreo** sobre ramas en busca de **Conchuelas invernantes**. Si el porcentaje de árboles con Conchuelas está sobre un 15% es necesario tomar medidas de control al aparecer las primeras ninfas migratorias (**noviembre**). Si además el porcentaje de parasitismo observado sobre el escudo de las Conchuelas es sobre el 10% es recomendable seleccionar **productos selectivos** para los enemigos naturales. (ver Tabla 4)



Conchuela parasitada por *Metaphycus*.



Cáncer bacterial

Agente causal: *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*

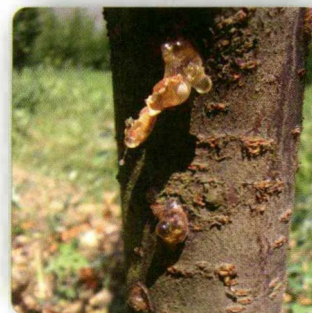
Síntomas

El Cáncer bacterial es causado por una **bacteria**. Esta enfermedad afecta a un gran número de especies cultivadas de importancia económica del género *Prunus* comunmente conocidas como frutales de carozo, entre las que se encuentra el almendro, cerezo, ciruelo europeo, ciruelo japonés, damasco, duraznero y nectarino. Sin embargo, el mismo agente causal ataca también pomáceas, cítricos, y numerosas especies anuales produciendo otras enfermedades. Los síntomas más característicos de esta enfermedad son la formación de canchros, necrosis de tejidos bajo la corteza en ramillas, ramas e incluso en el tronco, con un marcado olor a fermentación al levantar la corteza; abundante producción de goma y atizonamiento, y muerte de yemas, flores, brotes y dardos. Es común observar una abundante rebrotación desde las raíces de los árboles enfermos. Los síntomas son más evidentes durante la primavera.

Comentarios sobre la enfermedad

En Chile es bastante común observar daño por este patógeno de Santiago al sur, especialmente en aquellas zonas caracterizadas por presentar condiciones climáticas de **alta humedad** (presencia de agua libre sobre los tejidos de la planta) y **temperaturas relativamente bajas** (7 – 10°C). Una vez en el huerto, la bacteria sobrevive asociada a tejidos enfermos pero por sobre todo como epífita sobre yemas, hojas, flores o frutos de especies cultivadas y algunas malezas. Requiere de agua libre para su diseminación, donde el salpicado y el lavado superficial producido por las lluvias juega un papel importante. La penetración de la bacteria ocurre sólo por heridas o aberturas naturales, siendo la principal vía de ingreso de las heridas producidas por la caída de las hojas.

La enfermedad se presenta con mayor severidad en suelos nutricionalmente pobres (franco arenosos, pedregosos) debido a que las **plantas más débiles** son más susceptibles de afectarse. Del mismo modo la presencia de altas



Goma provocada por *Pseudomona*.

* Rama afectada por *Pseudomona*.



poblaciones de algunas especies de nematodos se ha asociado como factor predisponente al Cáncer bacterial.

Alternativas de control

La única estrategia de control posible y exitosa del Cáncer bacterial es preventiva. Con estos propósitos se sugieren medidas culturales y programas preventivos con agroquímicos de manera de minimizar la infección. Una vez ya en el interior de la planta, la bacteria es muy difícil o imposible de erradicar.

Control cultural

Utilizar **material de propagación libre** de Cáncer bacterial.

Realizar una fertilización balanceada. Árboles fertilizados excesivamente con nitrógeno son más susceptibles al Cáncer, ya que presentan tejidos más suculentos y blandos que con facilidad se resquebrajan y provocan pequeñas heridas.

Prevenir los daños por heladas y mantener un buen control de malezas. Frecuentemente las malezas son un reservorio del agente causal. Mantener los árboles sanos y vigorosos, ya que cualquier causa que provoque debilidad será un factor predisponente para la enfermedad. En huertos con alta incidencia de Cáncer, es conveniente realizar podas en verde y no en invierno.

Control Químico

El programa de control químico debe considerar aplicaciones con productos a base de cobre, preferentemente de óxido de cobre, hidróxido de cobre o oxicloruro de cobre. También es posible el uso de caldo bordelés que presenta gran adherencia sobre los tejidos de la planta. Las pulverizaciones se deben realizar durante los períodos críticos de infección: **caída de hojas, después de poda, yema hinchada**. Durante la caída de las hojas es posible que sea necesario dos o tres tratamientos a base de cobre, en función de la caída de las hojas y de la presencia de lluvias. Estos tratamientos son especialmente importantes para prevenir el desarrollo de esta enfermedad tanto en el vivero como en huertos nuevos. Por estos motivos, se recomienda, en huertos con alto riesgo, comenzar **unos días antes de la caída de hojas** y repetirlo aproximadamente cuando haya caído un 20, 50 y 100% de las hojas.



Monilia o Tizón de la flor

Agente causal: *Monilia laxa*

Síntomas

Este hongo afecta exclusivamente frutales de carozo, causando atizonamiento de flores y ramillas y ocasionalmente una pudrición blanda, acuosa y morena de los frutos. Pequeños canchros se desarrollan en las ramillas, alrededor de las flores atizonadas, superficialmente adquieren una coloración blanquecina y en algunas ocasiones se presenta un exudado gomoso. Las flores atizonadas permanecen adheridas a las ramillas por largo tiempo. La masa de esporas de color café grisáceo se desarrolla sobre flores, frutos y ramillas enfermas bajo condiciones de **humedad alta**.



Comentarios sobre la enfermedad

El hongo **sobrevive sobre frutos momificados, y en los intersticios de los canchros** desarrollados en las ramillas, los que en algunas especies persisten por varios años. Las esporas son diseminadas por el viento y por efecto del salpicado producido por las lluvias. Las condiciones óptimas para su desarrollo se dan durante primavera, que consisten en agua libre y alta humedad relativa. Por lo tanto esta enfermedad se favorece **con lluvias frecuentes durante la floración** y con **temperaturas promedio cercanas a los 21°C**. Bajo estas condiciones, todas las partes de la flor son susceptibles de ser infectadas.



Fruto momificado, importante fuente de **Monilia**.

Alternativas de control

Aunque esta enfermedad ocurre esporádicamente y parece tener poco efecto sobre la producción, en huertos con alta carga de inóculo, y con registros de la enfermedad en temporadas anteriores, se recomiendan **tratamientos fungicidas durante la floración**.

* Brote atizonado.



El período crítico para la infección de la flor se extiende **desde botón floral expuesto hasta caída de pétalos**. En la mayoría de las especies hospederas, existen evidencias, que las flores son más susceptibles a la infección cuando se encuentran completamente abiertas.

Control Cultural

Durante la poda, es importante **eliminar las ramillas y frutos momificados** que quedan en el árbol, de manera de reducir la fuente de inóculo y disminuir los riesgos de infecciones en la primavera siguiente. Los restos enfermos se deben retirar y eliminar del huerto. Si se dejan en el huerto, abundantes esporas se producirán durante la primavera proporcionando el inóculo necesario para la infección.

Control Químico

El tratamiento químico debe hacerse desde botón floral a caída de pétalos. Generalmente una sola aplicación es suficiente, pero en años lluviosos es necesario repetir estos tratamientos. Se debe tener especial cuidado de **rotar productos** ya que existen referencias de resistencia de *M. laxa* a bencimidazoles (ej. benomil). Actualmente se sugiere el uso de captan en mezcla con benomil o carbendazima. Además, el uso de algunos fungicidas inhibidores de esteroides (ej. fenbuconazol, miclobutanil) y dicarboximidas han sido exitosos (ej. iprodione).



Roya

Agente causal: *Tranzchelia discolor*

Síntomas

El síntoma más común causado por este hongo, es una **defoliación prematura** de los árboles a fines de verano. La Roya se manifiesta con la aparición de pústulas anaranjadas o rojizas sobre el envés de las hojas (parte inferior) y moteados cloróticos sobre el haz (parte superior). En ciruelos únicamente se presentan infecciones en follaje.

Comentarios sobre la enfermedad

El desarrollo de la Roya se favorece con condiciones de **humedad alta ambiental y temperaturas entre 25 y 28°C**. En general, esta enfermedad se manifiesta de forma más severa si se presentan lluvias a fines de primavera o inicios de verano. El hongo sobrevive de una temporada a otra en hojas infectadas, y posiblemente también en hospederos alternantes que corresponden a especies del género *Anemone*.

Alternativas de control

Si la Roya es un problema común en el huerto se debe evaluar un programa de control. Aplicar algún **fungicida a fines de primavera y verano** para evitar la infección sobre las hojas. La primera aplicación se debe realizar cuando existan en promedio 3 a 4 pústulas por hoja. **Dos a tres aplicaciones** pueden ser necesarias en huertos que han tenido problemas severos de Roya. Para que las aplicaciones sean efectivas éstas deben hacerse de forma curativa al aparecer los primeros síntomas visibles o antes que ellos aparezcan de manera preventiva según el producto a utilizar.



Esporas sobre la superficie inferior de la hoja.

* Pústulas amarillas sobre la superficie superior de la hoja.

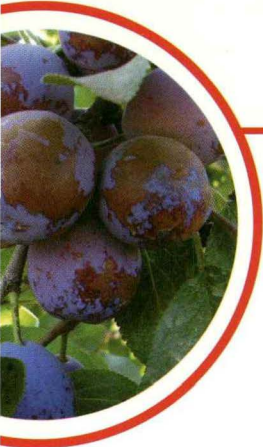
III. ENFERMEDADES



Es recomendable realizar un monitoreo sobre hojas para verificar la presencia de los síntomas desde **inicios de noviembre**. Si no hay presencia de Roya se debe seguir monitoreando semanalmente. Ante la presencia de los primeros síntomas comenzar las aplicaciones con algún fungicida curativo-preventivo o erradicante. Si el número de árboles con síntomas de Roya se incrementan, realizar una segunda aplicación y tercera aplicación si fuese necesario. En general aplicaciones preventivas con azufre mojable desde mediados de noviembre evitan la presencia de la enfermedad.



*Defoliación temprana provocada por **Tranzchelia**.*



Cuerudo

Agente causal: posiblemente *Alternaria* sp. y otros hongos

Síntomas

El Cuerudo, también conocido como russet, se atribuye a un **complejo de hongos** que se forman en condiciones de humedad relativa alta durante la floración entre el fruto y la caliptra de la flor. Esto se da especialmente cuando la chaqueta (restos florales) no cae rápidamente y es profusamente colonizada por varias especies de hongos secundarios.

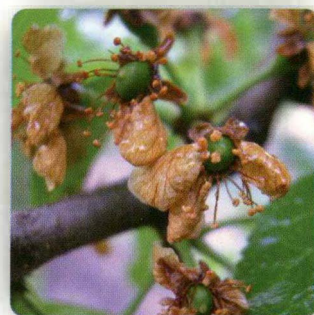


Comentarios sobre la enfermedad

El Cuerudo se desarrolla en años especialmente **húmedos** o con presencia de **lluvias** durante y después de la **floración**. El efecto perjudicial del Cuerudo se genera sobre la calidad de la fruta, en cuanto a su presentación.

Alternativas de control

Aplicaciones con fungicidas como captan o clorotalonil en los períodos desde plena flor hasta caída de chaqueta, han sido efectivas para su control.



Condiciones húmedas en floración causal del Cuerudo.

* Cuerudo en frutos de ciruelo.



Pudrición del cuello

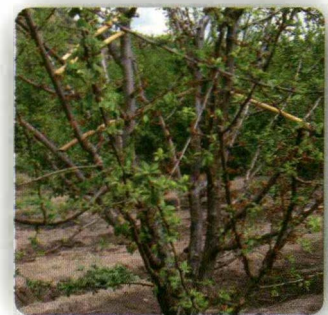
Agente causal: *Phytophthora cryptogea* y *Phytophthora* spp.

Síntomas

La expresión de los síntomas causados por este patógeno depende de la cantidad de tejido infectado y la velocidad con que éstos son destruidos. Generalmente la enfermedad avanza bastante rápido y los árboles colapsan y mueren tempranamente después de los primeros días cálidos de primavera. **Infecciones crónicas** sobre las raíces causan una **reducción sobre el crecimiento**, una senescencia y caída de hojas temprana. Caracterizan a esta enfermedad el desarrollo de **cancros alrededor del cuello que son visibles al levantar la corteza**. **La presencia de tejidos anaranjados o rojizos son indicativos de esta enfermedad. Además puede pudrir las raíces**. Sin embargo, estos árboles pueden sobrevivir varios años antes de morir. Las infecciones por *Phytophthora* son más severas en árboles jóvenes debido a que sus sistemas radicales son más pequeños y abarcan un espacio menor.

Comentarios sobre la enfermedad

Los períodos de **saturación y sobre saturación** del suelo deben considerarse como períodos de infección, más aún en suelos pesados (arcillosos) y con una mayor presencia de este patógeno. Estudios recientes han determinado que más de 48 horas de saturación del suelo son altamente predisponentes al desarrollo de esta enfermedad, particularmente en huertos nuevos. Contrariamente, suelos con buen drenaje y con **riegos más frecuentes pero más cortos** reducen el riesgo de infección.



Árbol afectado por *Phytophthora*.

Alternativas de control

El camino más efectivo para el control es a través de un programa de manejo integrado que debe comenzar antes del establecimiento de un huerto

* Cancro a nivel del cuello del árbol de ciruelo.



seleccionando un buen sitio de plantación, eligiendo el patrón apropiado y una buena planificación y manejo del riego **evitando los períodos de saturación**. Los tratamientos químicos son una opción bastante útil, principalmente en la prevención de esta enfermedad. El tratamiento químico debe complementar el manejo integrado, pero no reemplazarlo, ya que resulta ineficiente cuando **persisten factores** a favor de las pudriciones radicales. Excelentes resultados se han obtenido con el uso preventivo de metalaxilo, mefenoxam, y fosetil aluminio que corresponden a fungicidas muy efectivos, posibles de aplicar localizadamente al suelo.



Plateado

Agente causal: *Chondrostereum purpureum*

Síntomas

El síntoma más característico de esta enfermedad es la coloración gris metálica que adquieren las hojas. Los síntomas aparecen en una o más ramas del árbol en primavera o comienzos del verano. Este síntoma se debe a que bajo la epidermis existen bolsas de aire producidas por las toxinas del hongo que se encuentra activo en la madera. Los árboles severamente infectados generalmente mueren. Es una enfermedad de importancia media en ciruelos europeos.



Comentarios sobre la enfermedad

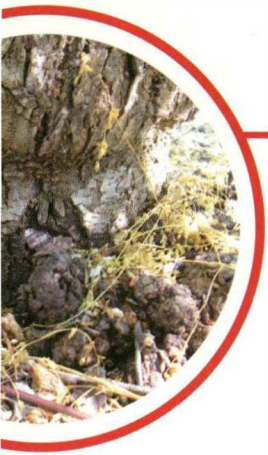
Las esporas de este hongo son transportadas por el viento y sobrevive asociado a **restos de árboles enfermos**, particularmente en restos de álamos y sauces que abundan a lo largo de los canales de regadío. La enfermedad también es diseminada por medio de plantas nuevas contaminadas en forma incipiente.

Alternativas de control

Para el manejo y control de esta enfermedad se recomienda un tratamiento preventivo que incluyen la eliminación de residuos de plantas enfermas y la protección química de los cortes de poda antes de 12 horas de haberse efectuado el corte. Además se debe **evitar podar** en días con **alta humedad relativa o agua libre**.

Se puede recurrir a *Trichoderma* spp. que ejerce un control biológico sobre este patógeno. Es altamente efectivo ya que ejerce un micoparasitismo sobre el patógeno.

* Hoja Plateada provocada por *Chondrostereum*.



Agalla de la Corona

Agente causal: *Agrobacterium tumefaciens*

Síntomas

La enfermedad se caracteriza por la presencia de **tumores alrededor del cuello y en las raíces**. En un principio los tumores son blanquecinos y blandos, posteriormente se endurecen y toman un color café. Dependiendo de la edad de la planta se produce un menor desarrollo de raíces y vigor. También puede ocurrir detención del crecimiento y eventualmente una menor vida útil de la planta. Las plantas adultas no necesariamente manifiestan síntomas secundarios y las agallas pueden permanecer por años sin ser detectadas.

Comentarios sobre la enfermedad

La bacteria se **disemina por el agua de riego**, el drenaje superficial de las aguas lluvias, al comercializar plantas enfermas y al efectuar algunas labores culturales alrededor del tronco y raíces. La bacteria es un habitante del suelo, en el cual sobrevive indefinidamente.

Alternativas de control

La principal forma de control es a través del uso de plantas sanas, libres de agallas al momento de la plantación. Por este motivo resulta indispensable rotar el suelo destinado al vivero por una o más temporadas con especies gramíneas que no son susceptibles a *A. tumefaciens*.

Control Biológico

Hoy es posible detener el desarrollo de la enfermedad con tratamientos preventivos en base a *A. radiobacter* raza 84, originalmente desarrollado en Australia y que ha demostrado efectividad contra *A. tumefaciens* en frutales

* Tumor provocado por *Agrobacterium*.



de carozo. Con estos propósitos se sugiere tratar la semilla o las raíces al momento del transplante en una suspensión levemente lechosa de *A. radiobacter* durante 1 a 5 min.

Control Químico

Para árboles nuevos, en forma preventiva se pueden sumergir las raíces en una solución bactericida, para lo cual se sugiere el uso de estreptomicina, oxitetraciclina o hipoclorito de sodio. Para un control post infección se debe eliminar la agalla completamente y luego desinfectar la herida con una solución de Gallex (metacresol + 2,4 xylenol) pintando cada herida.



Armillaria

Agente causal: *Armillaria mellea*

Síntomas

Los árboles enfermos se caracterizan por presentar un escaso vigor, clorosis foliar moderada, muerte parcial o total del follaje. Al examinar las raíces y el cuello de las plantas enfermas es posible verificar la presencia de un micelio blanco cremoso en forma de abanico. La enfermedad progresa lentamente y en general en forma de focos circulares alrededor de los árboles inicialmente enfermos.

Comentarios sobre la enfermedad

Las esporas del hongo *A. mellea* son transportadas por el viento y además se disemina por el contacto radical entre plantas sanas y enfermas. Posiblemente también al comercializar plantas enfermas. El hongo sobrevive sobre raíces muertas y por sobre todo en otras plantas hospedadoras, entre las cuales se encuentran los encinos.

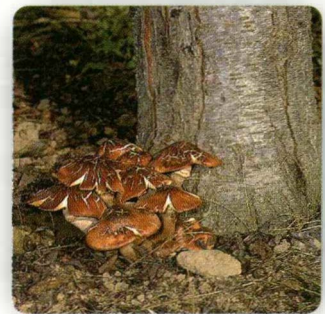
Alternativas de control

Manteniendo el vigor del árbol se puede resistir el ataque de Armillaria. Sitios infectados pueden ser fumigados pero este procedimiento no prevendrá la recurrencia de la enfermedad.

Todos los patrones de carozos son susceptibles a esta enfermedad. Sin embargo, el patrón Mariana se considera tolerante y puede ser útil en algunas situaciones.

Control Cultural

Exponiendo las raíces superiores de un área de un árbol infectado con Armillaria se puede detener el desarrollo de la enfermedad y permitir que el árbol vuelva



Hongo de *Armillaria* (U. de California, IPM).

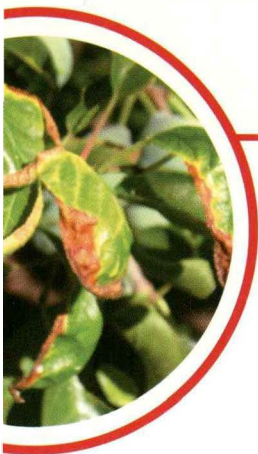
* Micelio Blanco característico de la *Armillaria* (U. de California, IPM).



a crecer. Hay que quitar el suelo de alrededor de la base del tronco a una profundidad de 20 cm. Dejar el tronco expuesto y mantener el sector lo más seco posible.

Control Químico

Se puede realizar un tratamiento químico de preplantación, que consiste en la fumigación del suelo en primavera con algún desinfectante. En casos de huertos afectados es mejor retirar los árboles enfermos. Alrededor de los árboles retirados se puede realizar una fumigación bajo el suelo a 30 cm de profundidad al final del verano o principios de otoño.



Escaldadura de la hoja

Agente causal: Indefinido

Síntomas

Los primeros síntomas que aparecen durante el mes de octubre sobre las hojas superiores de los brotes, es un amarillamiento leve de los bordes de la hoja acompañado de un encucharamiento. Los síntomas van avanzando luego con el crecimiento de los brotes. La clorosis se intensifica hasta que ocurre un desecamiento de los bordes de la hoja. Al realizar cortes de ramas se pueden observar sectores necrosados de forma circular. Los ciruelos afectados se pueden observar con un crecimiento reducido y tienen una apariencia de árboles quemados.



Comentarios sobre la enfermedad

Según los últimos estudios realizados, la enfermedad es causada por un hongo (*Poma sp.*). Sin embargo en el hemisferio norte la misma enfermedad es atribuida a una bacteria. En Chile, en las ramas afectadas se pueden visualizar bajo la corteza una tinción café que avanza longitudinalmente bajo y sobre el punto de infección. Además se aprecian sectores necrosados en ramillas y con presencia de picnidios.

Alternativas de control

El principal método de control es a través de material vegetal libre del patógeno para injertación. Esta enfermedad se transmite a través de injertos de púa o yema. Los árboles severamente afectados es mejor arrancarlos y retirarlos del huerto. A fines del verano, antes de la caída de hojas, cortar ramas y ramillas afectadas 15 a 20 cm bajo los síntomas.

* Primeros síntomas de la Escaldadura en ciruelo Europeo.

III. ENFERMEDADES



Control Biológico

Aunque no hay experiencias actuales, los hongos del género *Trichoderma* serían una alternativa factible para su prevención o control dadas las características de la enfermedad de la Escaldadura.



Cancro por *Cytospora*

Agente Causal: *Cytospora leucostoma*, *C. cincta*

Síntomas

El Cancro por *Cytospora* afecta al ciruelo europeo, y otros árboles frutales y ornamentales, causando daños serios en ciruelos President y D'ágen, particularmente cuando éstos se encuentran bajo estrés hídrico. El síntoma más visible es un **cancro oscuro**, deprimido, que está generalmente centrado en un área quemada por el sol. Al levantar la corteza se aprecia una clara delimitación de los tejidos sanos y enfermos. Puede confundirse con Cáncer Bacterial. Durante épocas húmedas es posible observar un exudado de color ámbar en el límite del cancro. Eventualmente se desarrollan picnidios de color blanquecino o anaranjados. Cuando éstos aumentan de tamaño la corteza adquiere una apariencia granujenta. En ciruelo President los cancros son perennes mientras que en ciruelo D'ágen los cancros crecen año a año en árboles que están fisiológicamente afectados, principalmente por estrés hídrico.

Comentarios sobre la enfermedad

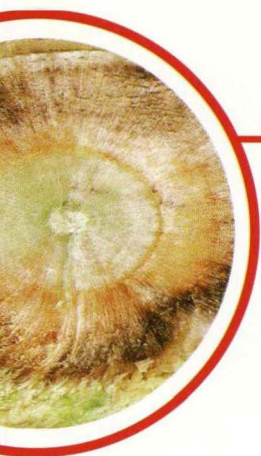
Estos patógenos se diseminan por efecto de la **lluvia y el viento**, y posiblemente el **Escolito** dispersa pasivamente, de planta en planta, esporas de estos hongos. El patógeno puede infectar principalmente ramas muertas o dañadas por heladas, poda y otras lesiones mecánicas (remecedoras). En California, los sitios de infección más importantes son las áreas quemadas por el sol y tejidos muertos por otros patógenos, especialmente por cáncer bacterial. La Escama de San José es otro organismo que contribuye a la infección. En Ciruelo D'ágen, los cancros se desarrollan rápidamente en aquellas plantas debilitadas durante el verano, pero **no en árboles sanos**, y que crecen vigorosamente. Por lo tanto, árboles que están con falta de agua, dañados por heladas, **deficientes en potasio**, o aquellos que crecen en suelos arcillosos, son más vulnerables al desarrollo del Cancro.

* Cancro en rama de ciruelo provocado por *Cytospora*.



Alternativas de control

Los daños causados por *Citospora* se pueden reducir, a través de **prácticas culturales** que eviten predisponer los árboles a esta enfermedad. **Evitar estrés hídrico** en el huerto durante el verano y mantener un adecuado balance nutricional, en especial evitar **deficiencias de potasio**. Controlar los insectos taladradores de la madera como el escolito y **evitar la infección con Cáncer Bacterial**. Investigaciones recientes indican la posibilidad de un control biológico del cancro, a través del hongo *Trichoderma*. Adicionalmente se sugiere proteger los cortes de poda con pasta fungicida.



Verticilosis

Agente Causal: *Verticillium dahliae*

Síntomas

La verticilosis es **causada por un hongo** invasor del suelo, que ingresa a la planta a través de raíces y se mueve hacia la parte superior del árbol vía xilema, causando los síntomas en la parte aérea. En ramas afectadas es posible observar **estrías oscuras** al realizar un corte transversal en los tejidos conductores de agua (xilema). Los árboles afectados muestran **marchites en sus hojas y sufren una severa caída de hojas**, siendo frecuente que estos síntomas se presenten en parte del árbol o rama enferma. La defoliación comienza generalmente desde abajo hacia arriba, siendo habitual observar las hojas verdes en los extremos apicales. Los síntomas de la enfermedad se manifiestan de forma más evidente desde **fines de primavera a comienzos del verano**.

Comentarios sobre la enfermedad

Este patógeno es un invasor del suelo, que produce estructuras resistentes (microesclerocios) las cuales pueden sobrevivir en el suelo por varios años en ausencia del hospedero. Además, estas estructuras le permiten sobrevivir a la acción de fungicidas aplicados al suelo y facilitan su dispersión a cortas o largas distancias. El hongo es diseminado principalmente por la plantación de plantas infectadas en suelos libres del patógeno, tales como tomate, papas y pimientos. Plantaciones posteriores con ciruelos darían paso a la enfermedad pudiendo llegar a secar el árbol en los primeros años.

Alternativas de control

El control debe realizarse mediante prácticas que prevengan la infección, dado que una vez que la planta está infectada es difícil recuperarla. Para prevenir su desarrollo se debe evitar plantar en suelos precultivados con especies susceptibles, especialmente si ellos fueron cultivados por varias

* Xilema afectado por *Verticillium*.



temporadas. Los niveles de inóculos se pueden reducir a través de la inundación del suelo durante el verano o por medio de una solarización en tanto la temperatura del suelo medida a 15 cm de profundidad sea superior a 35 °C por varios días. Actualmente, no se dispone de patrones resistentes a *V. dahliae*. Por último, es indispensable mantener niveles de humedad adecuados en el suelo y realizar fertilizaciones balanceadas para que el árbol pueda tolerar la presencia del patógeno. Ensayos recientes con *Trichoderma* indican también la posibilidad de un control biológico de la enfermedad.



Manejo de malezas en plantaciones de ciruelo

Efectos perjudiciales de las malezas

Los problemas directos e indirectos asociados a las malezas en agricultura son sin duda, cuantiosos y generan mundialmente pérdidas económicas significativas. Así por ejemplo, estimaciones recientes (2005), señalan que el costo anual por concepto de las pérdidas y del gasto en control solamente de malezas en países como Estados Unidos supera los 138 billones de dólares. Investigaciones realizadas en Chile en especies frutales, indican que las pérdidas en rendimiento de frutos, producto de la **Interferencia** de malezas, pueden superar el 60%, si no se realiza control alguno de malezas. Estas reducciones de crecimiento y rendimiento de frutos, en plantas como el ciruelo y otros frutales, se explican principalmente por la **Competencia** que las malezas realizan por nutrientes, luz y agua. Para esta competencia con el huerto, las malezas poseen diferentes mecanismos de "supervivencia" que les permiten sobrevivir y adaptarse mejor a condiciones de estrés hídrico, baja luminosidad o deficiencias nutricionales. Además las malezas interfieren con otras plantas por medio de interacciones de tipo químico, también conocidas como **Alelopatía** o teletoxicidad. Diversos estudios indican que malezas perennes como Maicillo (*Sorghum halepense*) y Chépica (*Cynodon dactylon*) son capaces de liberar al medio compuestos químicos específicos capaces de reducir significativamente el crecimiento de plantas vecinas de ciruelo. Las malezas también son hospederos alternativos de agentes causales de enfermedades y de insectos. Algunas especies de pulgones desarrollan la etapa sexuada de su ciclo en especies crucíferas (yuyo, rábano) y luego migran para oviponer en árboles frutales. El conocido "burrito de la vid" (*Naupactus xantographus*) habita comúnmente en plantas de maicillo (*Sorghum halepense*). De la misma manera, agentes patógenos como hongos, bacterias y virus habitan comúnmente en especies de malezas. Organismos causales de importantes enfermedades en ciruelo, como *Verticilium spp*, se encuentran también parasitando malezas como bleo (*Amaranthus spp*). Es importante incluir también dentro de los perjuicios ocasionados por las malezas en árboles de ciruelo, los incrementos en costos de operación del huerto, que se generan como producto de dificultades adicionales a las labores de riego, fertilización, cosecha y el efecto "estético" que significa tener un huerto enmalezado. Existen distintas prácticas que, directa o indirectamente, tienen por objetivo eliminar o reducir la población de malezas presentes. Comúnmente, las prácticas de control se realizan en plantaciones en plena producción ante las sabidas pérdidas de rendimiento y productividad. Sin embargo, experiencias de campo han confirmado que el efecto detrimental en crecimiento de árboles frutales producido por las malezas, ocurre desde muy temprano, siendo la presencia de malezas durante los primeros meses después de plantación, el **Período Crítico** de interferencia que más afecta su crecimiento. Es más, distintas fuentes señalan que la interferencia temprana de malezas sobre el crecimiento y producción de árboles frutales no siempre es recuperable en el largo plazo, siendo recomendable realizar las prácticas de control de malezas a una edad temprana.





Clasificación e identificación de malezas

Si bien el término "maleza" tiene múltiples interpretaciones, es importante definir y conocer algún criterio de clasificación que tenga sentido práctico para el control de estas especies. Dentro de los posibles criterios de clasificación existentes en la literatura (habitat, fisiología, morfología, parasitismo, etc), resulta útil agrupar estas plantas según sea su ciclo de vida. De ese modo, se puede hablar de **Malezas Anuales** (de verano o invierno), para referirse a aquellas especies que germinan, crecen, florecen y semillan dentro de una misma temporada de crecimiento, pudiendo ser ésta de sólo algunos meses o hasta de un año. Por otra parte, existen también **Malezas Bienales**, que requerirán de una segunda temporada, para fructificar y generar descendencia (semillas). Un tercer grupo, está conformado por aquellas plantas que viven más de dos años, también conocidas como **Malezas Perennes** (simples y complejas). Estas últimas presentan la particularidad de ser capaces de producir estructuras de propagación vegetativa (corona, rizoma, estolón, tubérculo, etc), donde almacenan carbohidratos. Estos propágulos poseen yemas meristemas vegetativas desde las cuales, cada temporada se generan nuevos brotes, dando origen a "clones" idénticos a su planta madre.

En el Cuadro 1, se presentan algunas de las especies de malezas comunes de encontrar en huertos de ciruelo. Se incluye su clasificación según ciclo de vida, morfología, nomenclatura botánica y sistemas de propagación.

Cuadro 1. Especies de malezas comunes en plantaciones de ciruelo Europeo.

Ciclo de vida	Clasificación Taxonómica	Nombre común	Nombre científico	Sistema de propagación
Anuales	Monocotiledónea	Avenilla Bromo Hualcacho Pasto perdiz Ballica Piojillo Pega-pegá	<i>Avena fatua</i> <i>Bromus</i> spp. <i>Echinochloa crusgalli</i> <i>Eragrostis tenuis</i> <i>Lolium</i> spp. <i>Poa annua</i> <i>Setaria</i> spp.	Semillas
	Dicotiledónea	Malvilla Pichoga Malva Senecio Verdolaga Sanguinaria	<i>Anoda hastata</i> <i>Euphorbia</i> spp. <i>Malva</i> spp. <i>Senecio vulgaris</i> <i>Portulaca oleraceae</i> <i>Polygonum aviculare</i>	Semillas
Bienales	Dicotiledónea	Zanahoria silvestre	<i>Daucus carota</i>	Semillas
Perennes Simples	Dicotiledónea	Achicoria Malva Siete venas Llantén Diente de león	<i>Cichorium intybus</i> <i>Malva</i> spp. <i>Plantago lanceolata</i> <i>Plantago major</i> <i>Taraxacum officinalis</i>	Semillas y Corona basal
Perennes Complejas	Dicotiledóneas	Hierba del té Correhuela Pila-pila Papilla	<i>Bidens aurea</i> <i>Convolvulus arvensis</i> <i>Modiola caroliniana</i> <i>Pitrac cuneato-ovata</i>	* Rizomas Raíces y rizomas Estolones Tubérculos
	Vascular inferior	Hierba del platero	<i>Equisetum</i> spp.	Rizomas y esporas
	Monocotiledóneas	Chépica común Chufas Chépica blanca Maicillo	<i>Cynodon dactylon</i> <i>Cyperus</i> spp. <i>Paspalum distichum</i> <i>Shorgum halepense</i>	Rizomas y estolones Tubérc. y bulbos basales Rizomas y estolones Rizomas

* Perennes simples producen semillas y además estructuras propagación vegetativa.
Adaptado de Kogan (1992).



Dada la importancia de poder identificar malezas perennes, a continuación se presenta, por orden alfabético (nombre común), una descripción de las especies más importantes.

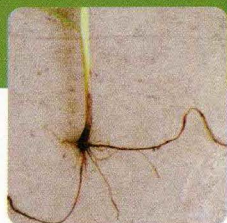
CHÉPICA COMÚN O PASTO BERMUDA, *Cynodon dactylon*



Es una especie perenne, rastrera, que produce estolones y rizomas. En Chile, es común encontrarla en huertos frutales. Debido a sus características alelopáticas afecta notoriamente el desarrollo frutal. Se reproduce por semillas, rizomas y estolones de manera radial. El crecimiento inicial en primavera se inicia a expensas de las reservas de los estolones o rizomas sobrevivientes del invierno. Es frecuente que aparezca en huertos, una vez segadas (cortadas) las malezas, debido al aumento en la disponibilidad de luz que estimula el crecimiento del estolón. Esta especie es muy eficiente en el uso del agua y nutrientes.



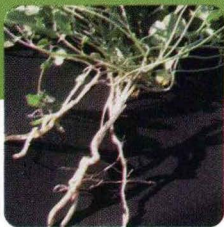
CHUFA AMARILLA Y PÚRPURA, *Cyperus esculentus* y *rotundus*



Ambas especies son perennes complejas, se caracterizan por una prolífera producción de tubérculos y bulbos basales. La chufa púrpura, aún cuando es menos común, es más agresiva que la amarilla. Sin embargo, la chufa amarilla ha mostrado mayores efectos alelopáticos sobre plantas de ciruelo regadas con exudados radicales. Los tubérculos se encuentran, en su gran mayoría, dentro de los 15 cm de profundidad, siendo muchos de ellos dormantes, lo que dificulta su control con una sola aplicación de herbicidas y obliga a controlar al menos dos veces en cada temporada todas las plantas emergidas. El estado de aplicación más recomendable ocurre aproximadamente un mes después de su emergencia (8-10 hojas).



CORREHUELA, *Convolvulus arvensis*



Perenne compleja, que se reproduce por semillas, rizomas y raíces (yemas endógenas). Tiene un sistema radicular extensivo y rizomas blanquicos. Sobrevive el invierno a través de su sistema radical y de los rizomas, como también a través de las semillas en o bajo la superficie del suelo por muchos años. Las semillas son capaces de germinar durante toda la estación de crecimiento, una vez que la dormancia se ha liberado y las temperaturas sobrepasan los 14°C (Septiembre). Debido a la longevidad de las semillas en el suelo es esencial evitar que la correhuella produzca semillas.

HIERBA DEL PLATERO, *Equisetum spp.*



Perteneciente a las plantas vasculares primitivas, se caracterizan por no producir semillas, sino esporas. Esta es una especie perenne que posee un rizoma ramificado del cual se producen nuevos brotes. Esta especie no está presente en todos los huertos, pero si afecta a algunos en la región metropolitana. Es muy común que se desarrolle a orillas de canales o en acequias de riego, desde donde comienza a invadir los huertos. Es una especie tolerante a tratamientos herbicidas con glifosato, usados generalmente en los huertos, de ahí que una vez establecida su control debe realizarse con productos más específicos.

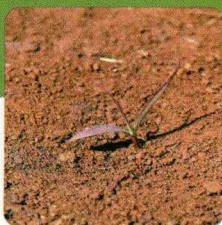


HIERBA DEL TÉ, *Bidens aurea*



Especie erecta, perenne compleja (rizomatosa) de fácil propagación. Compite muy bien por agua, luz y nutrientes en huertos en establecimiento. Se han descrito algunos compuestos alelopáticos, los cuales disminuyen el crecimiento de las raíces de huertos frutales hasta un 50% respecto de un huerto libre de esta maleza. Afortunadamente para ciruelo, los exudados radiculares liberados por esta especie parecen no generar mayores alteraciones de crecimiento. Además, es hospedero de nemátodos del género *Meloidogyne*. El crecimiento comienza en primavera con temperaturas por sobre los 15°C a partir de semillas o rizomas. El control se puede realizar con productos sistémicos cuando alcanza más menos los 30 cm de altura, lo cual ocurre aproximadamente a los dos meses después de su emergencia.

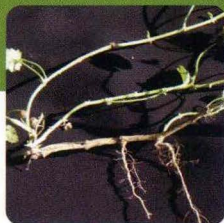
MAICILLO, *Sorghum halepense*



El maicillo es una maleza perenne rizomatosa, erecta, con tallo hueco, de fácil propagación y rápido crecimiento. Es un serio competidor por luz en huertos nuevos. También exuda compuestos alelopáticos que disminuyen el desarrollo de las raíces de otras especies. En ciruelo se ha estudiado el efecto sobre el crecimiento diametral del tronco, observándose una disminución de hasta un 40% respecto a huertos libres de esta maleza. El maicillo se reproduce por semillas y rizomas, los que son estructuras invernantes de esta especie y que luego brotan en primavera cuando las temperaturas superan 15° C. En cuanto a su control, las plántulas provenientes de semillas son más sensibles al daño mecánico como sería el uso del cultivador y/o rastras. Entre el período de hoja bandera e inicios de floración transcurren 7 a 10 días en que las plantas de maicillo presentan las condiciones más favorables para ser asperjadas y conseguir un buen control al usar herbicidas sistémicos: buen desarrollo de follaje, reducido desarrollo de rizomas, y activo traslado de carbohidratos hacia



MALVA(*Malva spp*) y **PILA-PILA** (*Modiola caroliniana*)



Ambas especies pertenecientes a la familia Malvaceae, presentan hojas lobuladas, circulares y dentadas. Malva (anual, bienal o perenne), posee tallos ascendentes o decumbentes, hojas con pecíolos largos (20 cm) y flores de pétalos azules, fruto es un mericarpo. Reproducción por semillas. Pila-pila (perenne estolonífera) posee tallos postrados, hojas con pecíolos cortos (5 cm), flores anaranjadas que dan origen a mericarpos. Reproducción por semillas y estolones. Ambas especies presentan tolerancia a glifosato.



Estrategias de manejo

Existen varias estrategias posibles de usar en el control de malezas en huertos de ciruelo: ¹⁾ **Control mecánico-manual**, este antiguo sistema se realiza mediante rastrajes o cruza más un taceo manual, práctica conocida como la "labor del metro". Sus principales limitantes son: el daño al sistema radical que generan los rastrajes sucesivos y la excesiva compactación que produce el paso continuo de maquinaria, ²⁾ **Control mecánico y con herbicidas**, al igual que el sistema anterior se utilizan rastrajes sólo en la entre hilera, minimizando el posible daño de raíces al huerto. Sobre la hilera de plantación se aplican herbicidas, los que pueden ser aplicados al follaje de las malezas o al suelo descubierto (herbicidas preemergentes). ³⁾ **Control con herbicidas (mínima labranza)**, consiste en el uso exclusivo de herbicidas, a toda la superficie o bien sólo a la banda de plantación, dejando una cubierta vegetal (vegetación natural o cultivo) entre hileras, la cual se siega periódicamente. Esta cobertura vegetal reduce la compactación del suelo, la erosión y facilita el paso de maquinaria, especialmente después de las lluvias. Aunque la vegetación entre hileras tiene estos beneficios, hay que asegurar que estas plantas no invadan la hilera de los árboles ya que puede resultar en un problema mayor. Si se opta por esta práctica, es importante elegir un cultivo con características conocidas en cuanto a la altura y considerar el corte frecuente, dentro del programa de manejo del huerto. Sin embargo, no hay que olvidar que la presencia de malezas o cultivos entre las hileras aumentan los riesgos de daños por heladas tempranas de primavera, siendo entonces recomendable rastrearlo.

Monitoreo

La detección de **nuevas malezas y malezas que no fueron controladas** es un componente muy importante de un plan de monitoreo y control. Para que el monitoreo de malezas sea útil, se debe identificar correctamente las especies de **malezas presentes**, las especies **nuevas** y las **que no fueron controladas**. Es importante tener presente que las **malezas anuales** son más fáciles de controlar con herbicidas o mecánicamente, cuando están **pequeñas** y todavía no han entrado en su etapa reproductiva. Las especies **perennes** son más vulnerables en **primavera** cuando están comenzando su crecimiento o durante el **otoño** cuando están entrando en receso. El monitoreo regular ayuda a seleccionar adecuadamente el **herbicida a aplicar** y el **momento** oportuno de aplicación, y permite también verificar si el tratamiento fue efectivo. Finalmente la revisión de registros en el largo plazo (años anteriores) ayuda a detectar cambios en las especies de malezas, su grado de control, y evaluar el éxito de las técnicas de control para estrategias futuras.



Manejo de malezas antes del establecimiento de un huerto

Es siempre más fácil y menos costoso controlar malezas antes de la plantación que después, ya que productos sistémicos no selectivos, como glifosato o sulfosato, son altamente efectivos y no presentan actividad en el suelo. Así, malezas anuales pueden ser controladas tanto química como mecánicamente mediante rastros sucesivos, o bien, si el follaje es excesivo (>1 m) se puede segar ("raneo") y luego aplicar herbicida.

Aún cuando, las malezas perennes pueden ser controladas mecánicamente en algunos casos (correhuela), el uso de herbicidas es la alternativa más efectiva y eficiente. Así por ejemplo, una buena época para controlar especies como chéptica o maicillo es durante el verano anterior a la plantación. Si se utiliza glifosato sobre malezas en activo crecimiento, es posible plantar incluso a los pocos días después. El control de malezas perennes por medio de rastros o aradura no siempre entrega efectos satisfactorios, sino que al contrario ayuda a su diseminación y propagación de estas malezas.

Manejo de malezas en un huerto recién establecido

Una vez que las malezas han recibido el tratamiento (químico o mecánico) previo a la plantación, es conveniente evitar mover el suelo, para no estimular la germinación de nuevas semillas. Si no hubo un control de malezas previo a la plantación, las malezas presentes deben ser controladas, mediante herbicidas o mecánicamente. Como ya se mencionó, pueden realizarse rastros y cruas, como alternativa al uso de herbicidas. Se deberá tener cuidado de no dañar las raíces de los árboles, en especial si las plantas tienen como patrón Marianna 2624, cuyas raíces crecen superficialmente sobretodo los primeros años. Para el control post-emergencia de gramíneas anuales y perennes puede usarse cualquiera de los graminicidas selectivos de post emergencia (GSPE): clethodim (Centurión), fluazifop-p-butil, sethoxydim (Poast) y otros. Glifosato puede ser usado para el control de malezas perennes emergidas como hierba del té, maicillo, chéptica, etc. Sin embargo, hay que evitar que el glifosato llegue a las hojas o tronco sin lignificar del ciruelo. Una buena opción es cubrir el tronco del árbol con algún material que impida el contacto con producto herbicida. Los tratamientos con herbicidas suelo activos, en la pre (napropamida, oryzalín y pendimetalin) y post emergencia (oxyfluorfen) de malezas, durante el año de establecimiento del huerto, ayudarán a evitar la presencia de malezas anuales y algunas perennes. Estos productos deben ser incorporados al suelo por medio de rastros o aplicarse previo a la ocurrencia de precipitaciones (> 5 mm).

A continuación, se presentan las alternativas de productos recomendables de usar en huertos nuevos, con las restricciones de uso de cada producto (Cuadro 2).

IV. MALEZAS



Cuadro 2. Productos herbicidas posibles de utilizar en huertos de ciruelo Europeo recién establecidos (1^{er} año).

Ingrediente activo	Nombres comerciales*	Principales características	Estado aplicación y dosis (kg ia/ha)
Aminotriazol*	Azolan 50SL Amizol 90WG	Sistémico, no selectivo, genera albinismo en el follaje de las plantas aplicadas.	Hierba del Platero, Malva y Pila-pila: Hierba del Platero aplicar sobre rebrote tierno (<30 cm). Malvaceas, aplicar antes de floración.
Glifosato*	Atila, Baundap, Glifos 480SL, Glifosato Atanor, Glifosato Du Pot, Glifosato UAP, Glifopec 490SL, Glyphogan 480SL, Orbe, Panzer, Polado, Potro, Rango 480SL, Roundup, Roundup full, Roundup max	Sistémico, no selectivo de amplio espectro (anuales, bienales, perennes simples y complejas)	Malezas anuales y bienales: aplicar al follaje de malezas emergidas cuando alcancen 10-20 cm altura (0,5-1,0). Maicillo y perennes simples: plantas de 20-30 cm (1,5). Correhuela: previo inicio floración (2,0) Hierba del té: plantas de 30 cm de altura (2,0) Chépicas: aplicar cuando estolones alcancen 30 cm (2,5) Chufas: aplicar con plantas de aprox. 10 hojas (3,0) Mojamiento máximo de 150-200 L/ha. No mojar troncos sin lignificar. No aplicar con viento. Usar boquillas antideriva si se aplica con viento moderado.
GSPE**: Fluazifop-butil Haloxifop-metil Propaquizafop Quizalofop-etil Quizalofop-tefuril Setoxidim	Hache uno 2000 Galant plus Agil 100S Flecha 9.6S Pantera Poast	Malezas gramíneas anuales y perennes	Aplicar con malezas de 20-30 cm de altura y plantas en activo crecimiento que no estén bajo estrés hídrico. Dosis varían según producto. Algunos productos ya contienen surfactantes, sino agregar aceite mineral no-iónico (0.25%).
Napropamida Oryzalin Pendimetalin	Devrinol Surflan Herbadox 330 EC Spectro 33 EC	Principalmente gramíneas anuales y algunas dicot.	Preemergencia de malezas, requiere ser incorporado en el suelo (lluvia o rastraje), puede mezclarse con glifosato o paraquat para controlar malezas ya emergidas.
Oxyfluorfen	Galligan 240 EC Goal 2 EC	Principalmente dicotiledóneas anuales y algunas gramíneas anuales.	Aplicar en invierno para permitir su incorporación y activación en el suelo por medio de las lluvias. Actúa sobre malezas en germinación o emergencia.

* Herbicidas no selectivos, no deben ser aplicados a hojas ni ramas bajas de ciruelo..

**GSPE: graminicidas selectivos post emergentes se pueden aplicar a hojas y ramas bajas de plantas de ciruelo incluso pequeñas, sin peligro de fitotoxicidad.

Adaptado de Manual fitosanitario 2002-03.

Es posible utilizar mezclas de herbicidas sistémicos (glifosato) con productos como MCPA (hoja ancha), a fin de ampliar el espectro de control, en especial si el problema son malezas perennes. Se deberán mantener las mismas precauciones descritas anteriormente para cada producto, evitando la deriva por viento y que los productos entren en contacto con brotes, hojas o troncos no lignificados de ciruelo.



Manejo de malezas en huertos establecidos

Las malezas entre hileras puede ser controladas tanto por tratamientos con herbicidas post emergentes como mecánicamente. Una alternativa al control con herbicidas de las malezas es dejarlas crecer hasta que estén cerca de la madurez para rastrearlas o segarlas. Esto acelera los procesos de descomposición de las malezas rastreadas, pero también da a lugar condiciones para que las semillas germinen, a no ser que el mulch que queda sobre el suelo cubra bien el paso de la luz impidiendo que las semillas de malezas germinen. A comienzos de primavera es recomendable retirar el mulch o el cultivo de cobertura entre hileras en zonas que son propensas a heladas, para disminuir los daños que puedan producir.

En la hilera es común controlar malezas con herbicidas pre y postemergentes. Para un mejor resultado, la mayoría de los preemergentes necesitan ser aplicados al suelo justo antes de una lluvia para que el agua incorpore y active el herbicida a las primeras capas del suelo (5 cm) donde se encuentran las semillas de las malezas. Herbicidas preemergentes pueden proveer un control por un par de meses, dependiendo de la solubilidad y absorción del compuesto en el suelo, de las especies de malezas presentes, de la dosificación, y la cantidad de lluvia o riego que hubo.

Herbicidas de postemergencia son usados sobre malezas ya establecidas de 30-40 cm de altura. Estos productos pueden actuar por contacto (paraquat) o por la translocación (glifosato, sulfosato) del producto a través de la planta. Los herbicidas de contacto como el paraquat, "quemar" aquellas partes verdes de la planta asperjadas, por lo que para un buen resultado debe lograrse un mojamiento superior a 350 L/ha. Los herbicidas que se translocan (mueven) por la planta, tales como glifosato, no requieren volúmenes de aplicación mayores a 150-200 L/ha, ya que son absorbidos por el follaje y traslocados a raíces u otras estructuras de reserva, donde ejercen su acción sobre los puntos de crecimiento (meristemas).



Además de los productos ya mencionados (Cuadro 2), para control de malezas en huertos establecidos, se agrega simazina (Gesatop 90WG, Simanex 50F, Simazina 500F, Simazina 500FW, Simazina S500, Simazina UAP 480F) la cual, al igual que oxyfluorfen, controla principalmente malezas de dicotiledóneas anuales y algunas gramíneas anuales en germinación y/o emergiendo (estado cotiledonar). Ambos productos requieren de lluvia o rastrajes después de su aplicación, para su incorporación y activación en el suelo.

Si bien los productos mencionados son altamente efectivos y han sido seleccionados y utilizados por varias décadas, no debemos olvidar que la dinámica ambiental es exigente y ha generado la necesidad de seguir desarrollando y evaluando nuevos productos cada vez más amigables con el ambiente y ajustados a nuestra realidad y condiciones productivas (suelo, clima, etc).



Calibración y mantenimiento de pulverizadores

Introducción

Para la mayoría de las empresas agropecuarias, especialmente frutícolas, el empleo de plaguicidas agrícolas constituye un importante gasto asociado a la producción final. Lo anterior considerando tanto el costo de los plaguicidas como el de los equipos y personal necesario para su aplicación.

Sin duda que frente a la aparición de alguna enfermedad, o ante la necesidad de actuar en forma preventiva, los especialistas seleccionan el plaguicida más adecuado, menos contaminante, ordenan la aplicación en el momento apropiado y realizan una adecuada rotación de plaguicida, entre otros factores a considerar.

Es decir responden acertadamente las preguntas **CONTRA QUÉ APLICÓ, QUÉ APLICÓ, CUÁNDO APLICÓ Y CUÁNTO APLICÓ**, preguntas que, de alguna manera, se ven simplificadas por las mismas empresas distribuidoras o comercializadoras de plaguicidas. Sin embargo, se suele ignorar, y por lo tanto no considerar, importantes preguntas que tienen un rol fundamental en el éxito o fracaso de la aplicación del agroquímico. **¿QUIÉN, CÓMO Y CON QUÉ MEDIOS SE REALIZA EL TRATAMIENTO?**. No resulta una exageración señalar que en muchas empresas existe un total descuido por parte de agricultores y técnicos en lo relacionado con las últimas preguntas.

En Chile existen alrededor de 150 mil improvisados aplicadores de plaguicidas cuyas características suelen ser la baja escolaridad, falta de compromiso con el medio ambiente, falta de capacitación para realizar dosificaciones, y que sin embargo son los que deciden la velocidad de avance del equipo, presión de trabajo a emplear, velocidad de rotación del eje toma de fuerza del tractor (cuando es el caso) y selección del tipo y cantidad de boquillas, entre otras decisiones. Lo anterior lleva inevitablemente a incrementar los costos de aplicación y contaminación del medio ambiente.

La realidad nacional muestra la escasa o nula mantención que se realiza en atención a la "falta de tiempo", o en dejar las cosas para "cuando llueva".



En general, quien realiza la aplicación se apoya en la experiencia práctica, no siempre correcta, sobre cómo realizar las aplicaciones de plaguicidas, confiando en el “**tincómetro**” o en la premisa que lo importante “**es que tire líquido**”

Otra situación no menos preocupante es el estado operativo de los equipos, siendo común que el mismo carezca de manómetro, regulador de presión en mal estado, presente filtraciones, y en general una serie de deficiencias que atentan contra una correcta aplicación

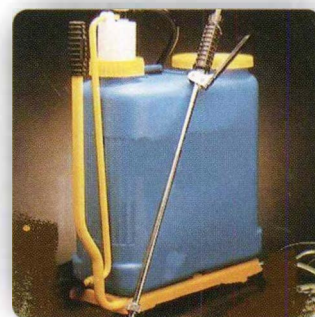
Clasificación de equipos aplicadores de plaguicidas

En general los equipos de aplicación se pueden clasificar en tres grandes grupos: de espalda (accionamiento manual o con motor propio), accionados por tractor (enganche integral o de arrastre) y aéreos.

En cuanto al trabajo que realizan, los equipos pueden clasificarse de la siguiente manera:



La falta de capacitación del personal y ausencia de mantenimiento de los equipos transforma la aplicación de plaguicidas en una de las tareas agrícolas donde se observan las mayores deficiencias.



Pulverizador manual.



Componentes de los equipos

ESTANQUES

Equipos pequeños y sencillos de accionamiento manual disponen de estanques que oscilan entre los 5 y los 20 litros de capacidad. Los equipos de enganche integral al tractor, empleados en superficies de mayor extensión, poseen estanque de entre 200 a 600 litros de capacidad; mientras que equipos de arrastre disponen de estanques de 800 a 2.000 litros.

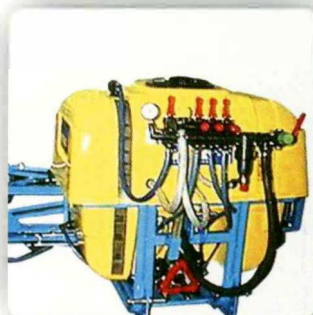
En la actualidad, en la construcción de la mayoría de los estanques de gran tamaño se emplea fibra de vidrio, la cual posee una serie de ventajas con respecto a los antiguos estanques de metal. Entre las características más relevantes se pueden mencionar su menor peso, su resistencia a la oxidación, su transparencia y su fácil reparación.

En cuanto a su diseño, los estanques deben presentar la menor cantidad de puntos muertos que dificulten su limpieza y adecuada agitación del producto. En este sentido, los estanques de forma circular resultan más apropiados que aquellos con forma rectangular

El estanque debe disponer de una amplia boca de llenado, filtro de retención a la entrada del estanque, que impidan la entrada de partículas que entorpecen el funcionamiento del equipo, y orificio inferior de evacuación para facilitar su limpieza. La tapa superior debe disponer de una válvula que permita la entrada de aire que reemplace el volumen de líquido evacuado al exterior del equipo.



Pulverizador de arrastre accionado por tractor



Pulverizador de enganche integral al tractor



Entrada superior del estanque.



AGITADORES

El agitador permite el movimiento continuo y homogenización del producto contenido en el interior del estanque, siendo un componente esencial en todo equipo nebulizador. Esta agitación se realiza en forma mecánica, hidráulica y/o neumática. El agitador mecánico puede estar constituido por un eje horizontal con aspas o paletas dispuestas en el fondo del estanque, o una hélice, que al girar provoca la agitación del producto.

Los agitadores hidráulicos basan su acción en el retorno hacia el fondo del estanque. Este retorno, entre un 5 a 10% como mínimo del caudal de la bomba, cuando es excesivo puede provocar la presencia de alta cantidad de espuma, que puede afectar la calidad de la pulverización y la duración del equipo. Por eso, algunas publicaciones señalan la preferencia de agitadores mecánicos por sobre los hidráulicos.

Cuando se trata de formulaciones de tipo polvo mojable, emulsiones o suspensiones concentradas, el sistema de agitación debe estar en funcionamiento desde el llenado del estanque hasta el término de la aplicación. Cualquiera sea el sistema de agitación empleado, éste debe producirse por debajo del nivel del producto para reducir la formación de espuma.

BOMBAS

Las bombas, dispuestas y formando parte del equipo nebulizador, tienen por función transformar la energía mecánica entregada por el eje toma de fuerza del tractor en energía hidráulica. De esta forma, la bomba puede aspirar un determinado volumen de líquido desde el estanque e impulsarlo hasta las boquillas de salida, venciendo la resistencia que presenta a su paso el sistema de tuberías, válvulas y boquillas del equipo.

Las bombas de uso común en nuestro medio son de dos tipos: Pistón-membrana y de Pistón.

Ambos tipos de bombas, por ser de movimiento alternativo, deben incluir una cámara o compensador de presión que elimine las pulsaciones de presión; con esto se mantiene constante el caudal de entrega del equipo. Las bombas de membrana disponen de un compensador que mantiene una determinada presión de aire, el cual se comprime al aumentar la presión de trabajo cediendo parte del líquido acumulado cuando la presión desciende.



Agitador mecánico.



Bomba de pistón en corte.

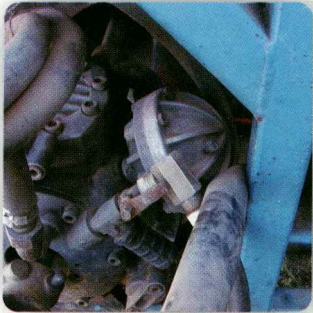


Bomba pistón membrana.

La cámara de aire debe inflarse a la presión recomendada por el fabricante y en función de la presión de trabajo del equipo como se muestra en el Cuadro 1.

CUADRO 1: Presión de inflado del compensador de acuerdo a la presión de trabajo de la bomba del nebulizador.

Funcionamiento de la bomba		Presión recomendada del compensador	
bar	psi	bar	psi
2 – 5	29 – 73	2	29
5 – 10	73 – 145	2 – 5	29 – 73
10 – 20	145 – 290	5 – 7	73 – 102



Compensador de presión bomba comet.



Compensador de presión bomba pistones.

Las unidades de presión de uso común y sus correspondientes equivalencias se presentan en el Cuadro 2.

CUADRO 2. Unidades de presión y sus equivalencias

Unidad	Kg/cm ²	lb/p ² (psi)	Bares
Kg/cm ²	1	14,2	0,981
lb/p ² (psi)	0.07	1	0,069
Bares	1,02	14,5	1



FILTROS

Los filtros de los equipos pulverizadores tienen por función retener partículas o elementos extraños que entorpezcan el normal funcionamiento del equipo, reduciendo las posibilidades de obstrucción o daños.

En general los equipos disponen de filtros en la boca de llenado, de tamiz grueso, que retienen elementos de gran tamaño como hojas, restos de géneros y en general elementos mayores que pueda venir con el agua con la cual se rellena el estanque.

Otro filtro suele ubicarse en la aspiración, entre el estanque y la bomba, el cual retiene partículas sólidas que provocan daños de alto costo principalmente a la bomba del equipo. La malla utilizada para la mayoría de las aplicaciones debe ser de 50 "mesh" (50 perforaciones por pulgada cuadrada). Otro filtro puede estar colocado en la impulsión (no siempre existen en los pulverizadores). Este filtro se coloca en las entradas que alimentan a cada una de las boquillas del equipo.

Cada uno de estos filtros debe ser de fácil remoción y limpieza debido a la frecuencia con que este tipo de labor debe realizar el operador.

Los filtros se clasifican de acuerdo al área filtrante y número de hilos, lo que determina el diámetro o abertura de cada elemento de la malla filtrante.



Filtro de aspiración.

REGULADORES DE PRESIÓN

Como su nombre lo indica, este componente permite regular y controlar la presión de trabajo del equipo. Su ubicación es entre la bomba y las mangueras que conducen el líquido hacia las boquillas.

En general, los equipos de uso común en nuestro medio disponen de reguladores de caudal constante accionados en forma manual por el operador, el cual accionando una válvula de fácil acceso modifica el caudal hacia la manguera de retorno que va al estanque.

A mayor presión (menor retorno al estanque) se tendrá un mayor volumen de producto por unidad de tiempo hacia las boquillas y gotas más finas. Lo contrario se logra reduciendo la presión a través del regulador. Los aumentos de presión no modifican sustancialmente el caudal de las boquillas, afectando si el tamaño de la gota, siendo preferible modificar la velocidad de trabajo o realizar el cambio de boquillas por aquellas que satisfagan los requerimientos de caudal que el tratamiento exige. Debe tenerse presente que altas presiones producen una disminución en el



tamaño de la gota con el consiguiente peligro de deriva o arrastre de la misma. Presiones bajas producen gotas de gran tamaño que pueden afectar la calidad del tratamiento por una cobertura insuficiente.

TAMAÑO DE LAS GOTAS

El tamaño de la gota es de especial importancia para lograr un adecuado cubrimiento, especialmente cuando se trata de controlar organismos de escasa o ninguna movilidad. La tendencia a reducir el tamaño de la gota suele explicarse por la menor cantidad de producto que puede emplearse. Los factores que afectan el tamaño de las gotas son: la presión de trabajo, las características de la boquilla (diámetro de salida), y en alguna medida la densidad del producto.

Presiones bajas producen gotas de gran tamaño que pueden afectar la calidad del tratamiento por una cobertura insuficiente. Se consideran gotas pequeñas las que tienen menos de 80 micrones (1 mm = 1000 micrones); entre 80 y 200 se consideran medianas y grandes las que sobrepasan los 200 micrones. Las gotas de mayor tamaño (DMV mayores a 500 micrones) tienen el inconveniente que resbalan en las hojas, con la consiguiente pérdida de producto. Por su parte las gotas de pequeño tamaño (DMV menores a 100 micrones) son sensibles al arrastre por parte del viento, a la evaporación durante su recorrido, y menor absorción de energía cinética, resultando insuficiente para ganar altura.

El tamaño de las gotas alcanza toda su importancia cuando se piensa que gotas de 100 micrones en una aplicación de 700 cc/há tendrán un cubrimiento de 11 gotas por cm^2 , mientras que gotas de 50 micrones logran un cubrimiento de 88 gotas por cm^2 , lo que hará más eficiente la aplicación.

CUADRO 3. Número de impactos o gotas recomendados por cm^2 de acuerdo al tipo de plaguicida empleado

Tamaño de las gotas (micrones)	Número de gotas o impactos por cm^2	Tipo de plaguicida empleado
200-350	20-30	Insecticidas y herbicidas de pre-emergencia
200-600	30-40	Herbicidas de contacto
150-250	50-70	Fungicidas



MANÓMETRO

El manómetro es un dispositivo que permite visualizar la presión de trabajo del equipo. Este componente es de vital importancia para lograr una correcta aplicación.

BOQUILLAS

Las boquillas son los elementos encargados de la formación y distribución de la gota. Las boquillas se diferencian en forma, tipo y tamaño de la gota que proyectan, ángulo de dispersión y caudal entregado por unidad de tiempo, entre otras diferencias.

En cuanto al material con que se fabrican, las más comunes son de: cerámica, bronce y plástico.

En general puede hablarse de tres tipos de boquillas:

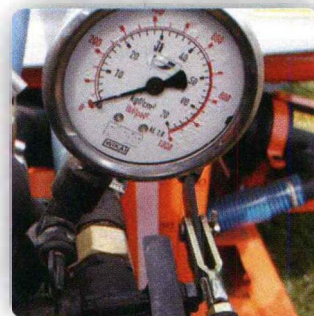
Boquillas Hidráulicas: La división de la gota se produce por la acción conjunta de la presión de la bomba y el diámetro de salida de la boquilla.

Boquillas centrífugas: Conocidas como boquillas CDA, utilizan un disco estriado o perforado que gira a gran velocidad obligando a la gota, finamente dividida, salir al exterior. Se emplean en tratamientos de bajo volumen y son adaptables para equipos manuales de bajo peso, los cuales incorporan un motor eléctrico que provoca el giro de los discos, y a equipos de barra. Con este tipo de boquilla se logra una buena cobertura y uniformidad en tratamientos con pesticidas sistémicos solubles a altas concentraciones. El inconveniente, por así decirlo, es el escaso control de la gota a la deriva.

Boquillas Electrostáticas: Se emplean en tratamientos con ultra bajo volumen (UBV). En su salida disponen de un sistema que carga eléctricamente la gota para una mejor adherencia al follaje.

El gasto o caudal de una boquilla está determinado por el diámetro del orificio de salida y la presión de trabajo; siendo en general independiente de la velocidad de operación.

Si se considera que no existe una boquilla que satisfaga toda la gama de posibilidades que se presentan en terreno, se comprenderá la importancia de su adecuada selección.



Manómetro con doble escala de presión.



Boquillas hidráulicas

Boquilla de Abanico o Hendidura. De masivo empleo en **equipos de barra para aplicar en forma especial herbicidas** en cultivos bajos o entre hileras de frutales, disponen de un orificio de salida alargado en forma de hendidura , el cual proyecta un chorro en forma de cono aplastado con ángulos que varían entre los 60 y 120°, siendo lo usual ángulos de 80° y 110°.

Este tipo de boquilla es de las denominadas de bajo caudal y baja presión, produciendo gotas de tamaño medio a gruesas de alrededor de 250 micrones de diámetro (1 mm = 1.000 micrones), a presiones de entre 0 a 60 psi.

En general, aumentos de presión provocan mayor volumen de salida (caudal), mayor ángulo de aspersión y mayor aplastamiento del cono. El abanico que proyectan es irregular, con una mayor concentración en el centro del abanico y menor en sus extremos. Esto obliga a un cierto traslapo o superposición de los abanicos de manera de compensar el menor caudal de los extremos. En ningún caso debe permitirse el choque de los abanicos contiguos; de tal manera que se recomienda una ligera desviación de las boquillas en el plano transversal. Estas boquillas son de gran empleo en la aplicación de herbicidas con barras para cultivos bajos, en aplicaciones de pre-emergencia y para el control de malezas entre hileras de frutales.

Tipos de boquilla		AXI	AVI	APM	ATR	OCI	AVI-OC
Forma de pulverización							
Características tamaño de gota							
Deriva		Media	Muy baja	Baja	Alta	Media	Muy baja
Recomendación de Presión		1,5-4 bar	3-7 bar	1-3 bar	3-20 bar	1,5-4 bar	3-7 bar
Herbicidas	Incorporado	Bueno	Excelente	Excelente		Bueno	Excelente
	Pre-emergencia	Excelente	Excelente	Excelente		Excelente	Excelente
	Contacto	Bueno	Bueno		Excelente	Bueno	Bueno
	Sistémico	Excelente	Excelente	Excelente	Bueno	Excelente	Excelente
Fungicidas	Contacto	Excelente	Bueno		Excelente	Excelente	Bueno
	Sistémico	Excelente	Excelente	Excelente		Excelente	Excelente
Insecticidas	Contacto	Excelente	Bueno		Excelente	Excelente	Bueno
	Sistémico	Excelente	Excelente			Excelente	Excelente
Fertilizantes líquidos		Bueno	Bueno	Excelente	Excelente	Bueno	Bueno



Momento de la aplicación

Temperatura, viento y humedad relativa son factores claves de considerar para una eficiente aplicación.

Respecto a la temperatura existe consenso en que una temperatura de alrededor de 20°C es lo ideal para la mayoría de los herbicidas. Temperaturas bajas retardan significativamente la acción del producto, mientras que las altas temperaturas pueden provocar una volatilización y transformar al pesticida en un elemento tóxico.

Además de lo señalado, se debe considerar que la mayoría de los especialistas coinciden en señalar que la mayor eficiencia del producto se consigue cuando éste se aplica en condiciones de humedad relativa alta a media. En ningún caso debe realizarse aplicaciones en presencia de vientos cuya intensidad provoquen un arrastre del producto.



Correcta posición.

Preparación del equipo

Antes de iniciar el trabajo de pulverización compruebe que el equipo se encuentra en adecuadas condiciones de operación, de manera de reducir inconvenientes de último momento que puedan significar una postergación del trabajo. Revise estanque, bomba, filtros, válvulas de control, conexiones al tractor, uniformidad en el caudal que entregan las boquillas y, en general, todos los componentes esenciales del equipo, **NO OLVIDANDO EL ENGRASE DE LAS CRUCETAS DEL CARDAN Y REVISION DEL NIVEL DE ACEITE DE LA BOMBA SI CORRESPONDE.**



Incorrecta posición.

Preparación de mezclas

Cuando el producto es una mezcla soluble o emulsión, el procedimiento adecuado consiste en llenar el estanque hasta un cuarto o mitad de su capacidad con agua limpia y libre de partículas abrasivas, vaciar el producto al estanque y finalmente agregar el resto de agua hasta completar el volumen requerido.

Nunca debe vaciarse el ingrediente activo, cualquiera sea su presentación, en el estanque vacío.

El hacerlo expone al equipo a obstrucción y daños a los conductos y a la bomba. Además de lo anterior, se debe recordar el daño al cultivo por quemadura y toxicidad debido a la inadecuada dilución del pesticida.



En el caso de polvos mojables, lo recomendable es preparar la mezcla en un balde, u otro recipiente similar, en el cual se pueda ir realizando una agitación a medida que se agrega agua, evitando la formación de aglomerados o grumos. Realizado esto, se procede a su vaciado en el estanque que a su vez se encuentra con agua hasta por lo menos un cuarto de su capacidad y con su sistema de agitación en funcionamiento. Finalmente se adiciona agua hasta completar el volumen deseado.

Limpieza del equipo

La literatura es insistente en aconsejar realizar las labores de mantención una vez concluida la jornada de trabajo. En no dejar "para mañana" este trabajo debido al cansancio de la jornada. Dado que es posible que "mañana" se reinicie el trabajo de pulverización sin realizar la mantención por considerarlo poco importante o por no "perder tiempo". No debe olvidarse que los productos químicos se adhieren a las paredes del equipo, bomba, conductos y demás componentes, los que pueden sufrir daños de alto costo en dinero y tiempo de trabajo.

La adecuada mantención es de importancia para prolongar la vida útil del equipo y para evitar posibles daños al cultivo.

Una práctica que no debe olvidarse consiste en aflojar el regulador de presión de los equipos mayores, a fin de evitar daños en su sistema. Las mangueras deben quedar libres de la acción directa del sol; el equipo se debe guardar en un lugar libre de la acción de la lluvia y del sol directo; asegurarse que no queden restos de producto en la bomba; limpiar filtros y boquillas, entre otras medidas que señala el respectivo manual de la máquina.

Los equipos de espalda deben ser colgados en posición invertida, sin tapa y en un lugar libre de la acción directa del sol y la lluvia.

Práctica común es lavar internamente el equipo – estanque, comando, bomba y boquillas- agregando detergente común.

En una proporción de unos 200 gramos por cada 100 a 200 litros de agua para un estanque de 1500 a 2 mil litros de capacidad. Una vez adicionada esta solución, se pone en funcionamiento el agitador durante unos 5 minutos y posteriormente se elimina a través de las boquillas. En seguida se enjuaga dos veces seguidas con agua que igualmente se descarga a través de las boquillas.

Para mayor seguridad es recomendable reemplazar el detergente con soda cáustica líquida al 1 por ciento.

El vaciar la bomba de producto, evitará daños en caso de bajas temperaturas que congela el líquido.

En ningún caso se debe vaciar el producto sobrante en un canal de riego, río o similar donde pueda causar daños a personas, animales o plantas.





PROBLEMAS, CAUSAS Y SOLUCIONES EN LA OPERACIÓN DE PULVERIZADORES

Problema	Causa probable	Solución
El equipo no pulveriza cuando se pone en funcionamiento.	Bomba en mal estado. Salida de producto taponada en el fondo del estanque. Filtro de aspiración de la bomba obstruido.	Repararla Desmontar el tubo de salida, limpiarlo y volver a montarlo. Desmontarlo, limpiarlo y volver a montarlo.
El manómetro indica una subida de presión y el caudal de las boquillas disminuye.	Los filtros de las boquillas están obstruidos. El manómetro funciona mal.	Desmontarlos, limpiarlos y volver a montarlos. Comprobar que al parar de pulverizar la presión vuelve a cero. Si tal no ocurre, cambiarlo.
El manómetro indica un descenso en la presión.	El filtro de aspiración de la bomba está obstruido. Las boquillas están gastadas. La bomba está gastada o tiene una entrada de aire.	Desmontarlo, limpiarlo y volver a montarlo. Cambiarlas por otras nuevas. Reparar la bomba.
El estanque contiene espuma gruesa por encima del producto.	Agitación demasiado enérgica Toma de aire en la aspiración durante el llenado. La agitación funciona mal.	No conectar el agitador hasta que el estanque tenga 1/3 de agua en su interior. Prestar atención a la posición del tubo de aspiración de agua. El conducto de retorno termina por encima del nivel del producto. Prolongarlo hasta el fondo.
Espuma muy fina contenida en el producto.	Entrada de aire entre el estanque y la bomba o en la misma bomba.	Localizar la entrada de aire y repararla.
El manómetro indica, alternadamente, presión alta y baja, pulverizando a golpes.	El estanque se está quedando vacío. Cámara de aire con presión inadecuada. El circuito tiene una entrada de aire.	Rellenar el estanque. Verificar presión de la cámara de aire y ajustarla a la presión recomendada. Revisar el circuito.
Llenador no aspira agua hacia el estanque aún cuando la bomba produce presión.	Filtros sucios. Llave paso cerrada. Palanca de comando en posición incorrecta.	Limpiar filtros. Abrir llave de paso. Corregir posición de llave de comando.
Bomba no aspira agua.	Filtro de aspiración obstruido. Mangueras dobladas o tapadas. Entrada de aire. Llave de comando en posición incorrecta.	Lavar el filtro con agua. Corregir el problema, especialmente aquella que va del estanque al filtro. Revisar conexiones y filtros. Colocar llave en posición correcta.

Fuente: I. Pedro Arnal Atares. Ministerio de Agricultura, pesca y alimentación.



Nebulizadores o atomizadores

Los nebulizadores o atomizadores son equipos que entregan alto caudal y alta presión, siendo su principal característica el empleo opcional de una corriente de aire, de gran volumen, para la proyección de gotas de entre 80 a 200 micrones de diámetro empleando entre 80 a 200 psi.

El nebulizador dispone de un ventilador formado por un número variable de aspas o paletas de ángulo variable, en la mayoría de los casos, que generan un alto volumen de aire. Esta corriente de aire no debe ser de muy alta velocidad a fin de reducir problemas o daños en ramas jóvenes, frutos u hojas.

Las paletas axiales giran entre 2.000 a 3.000 rpm, lo que obliga a disponer de cajas multiplicadoras de velocidad, generando volúmenes de aire entre 800 a 3.000 m³ por minuto que deben remover el aire que se encuentra entre el follaje y su reemplazo con aire con pesticida.

El tamaño de la gota es de importancia por cuanto gotas muy pequeñas son fácilmente derivadas y presentan problemas de adherencia; mientras que gotas mayores a los 200 micrones provocan una deficiente cobertura del follaje y excesivo escurrimiento.



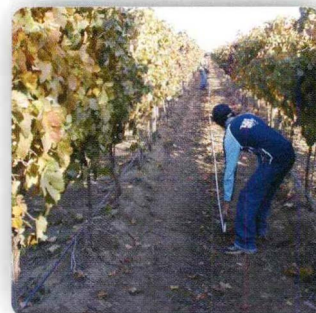
Regulación

En primer lugar se debe determinar y registrar las diferentes velocidades de desplazamiento (en Km/hora) que se consigue con el tractor- o los tractores- en las marchas más usualmente empleadas para este tipo de trabajo. Estas mediciones deben considerar la velocidad del motor a la cual el eje toma de fuerza (ETF) entrega una rotación máxima de 540 RPM. Se estima como adecuado un rango de rotación del ETF de entre 450 y 500 RPM.

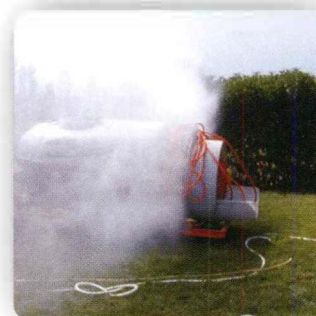


Las etapas para esta determinación son las siguientes:

- Determinar la velocidad del motor (RPM) y las marchas seleccionadas
- Enganchar al tractor el equipo con el estanque con agua hasta la mitad de su capacidad.
- Determinar y marcar, (en el huerto o cuartel respectivo) una distancia de 100 metros.
- Colocar el conjunto tractor-equipo unos 5 metros antes de la primera marca y acelerar manualmente el motor hasta la velocidad determinada en la letra a.
- Determinar, mediante cronómetro o reloj, el tiempo en segundos que el conjunto demora en recorrer la distancia marcada de 100 metros en cada una de las marchas que se emplean con el equipo. Repita esta operación en el sentido inverso para obtener una media de los tiempos empleados.
- Determinar la velocidad - en Km/hora - desarrollada por el conjunto en cada una de las marchas empleadas. Para lo anterior basta dividir 360 por el tiempo en segundos determinados en cada una de las pruebas. Traslade esta información a la tabla 1 del anexo presentado al final de este capítulo.



Determinar el tiempo- en segundos, que demora en cubrir los 100 metros.



Determinando el gasto del equipo.

Ahora, se debe determinar el gasto o caudal que entrega el equipo con la boquilla disponibles En este caso se sugiere llenar el estanque respectivo con agua hasta un punto que, posteriormente, pueda ser reproducido. El equipo puede hacerse funcionar durante un tiempo determinado, por ejemplo 5 minutos, a diferentes presiones de trabajo. El volumen entregado se determina rellorando el estanque hasta el punto de referencia inicial. Este volumen se divide por 5 y se obtiene el gasto en litros/minuto. Traslade esta información a la tabla 2 del anexo.

Una vez completadas las tablas 1 y 2 del anexo, se procede a determinar el tiempo teórico requerido para tratar una hectárea de acuerdo a la tabla 3 del anexo.

V. MAQUINARIA AGRÍCOLA



Finalmente, y de acuerdo a la información de las tablas 1,2 y 3 se determinan los diferentes mojamientos posibles de obtener. De ellas se debe seleccionar la más apropiada para un tratamiento en particular.

Ejemplo:

Tabla N° 1 : Determinación de velocidad de trabajo

Marcha	Tiempo (seg)	Velocidad (km/hora)	Observaciones
2° Rápida	100	3,6	Tractor N° 5
3° Rápida	120	3,0	1.500 RPM del motor

Tabla N° 2 : Determinación de gasto del equipo

Presión (psi)	Gasto (litros/minuto)	Observaciones
100	22	Equipo N° 4
150	25	14 boquillas ATR azul

Tabla N°3 : Determinación del tiempo necesario para cubrir una há

Tiempo (min/há) = 10.000:velocidad:ancho de trabajo:16,6

Marcha	Velocidad (km/hora)	Tiempo (min/há)	Observaciones
2° Rápida	3,6	42	Ancho trabajo 4 metros
3° Rápida	3,0	50	

Nota: No se consideran la vuelta en cabeceras ni llenado del estanque.

Tabla N°4: Determinación de dosis de mojamiento

Marcha	Velocidad (km/hr)	Presión (psi)	Gasto (litros/min)	Tiempo (min/há)	Mojamiento (litros/há)
2° Rápida	3,6	100	22	42	924
2° Rápida	3,6	150	25	42	1050
3° Rápida	3,0	100	22	50	1100
3° Rápida	3,0	150	25	50	1250

Nota 1: Para obtener el volumen de mojamiento se multiplica el gasto por el tiempo.

Nota 2: Si la recomendación de mojamiento es de 1.000 litros/há, entonces se debe trabajar a 1.500 RPM del motor, seleccionar 2° marcha rápida y una presión de 150 psi.

Nota 3: Escoja un mojamiento que se encuentre un 10% sobre o bajo la recomendación.

Literatura consultada

- ADONIS, R., CASTRO, D., WAGNER, A. Guía de monitoreo de plagas: Pomáceas y carozos. Fundación para el Desarrollo Frutícola, Chile. 2004. 50 p.
- ANGELO, A., LANDERS, A., ROSENBERGER, D., ROBINSON, T., CARROLL, J., CHENG, L., CURTIS, P., BRETH, D. and S. HOYING, 2006. Pest Management Guidelines for Commercial Tree-Fruit Production. Cornell Univ. Coop. Ext. 247 p.
- BARRÍA, G., CURKOVIC, T., GONZÁLEZ, R. Efecto de Fenazaquin sobre *Panonychus ulmi* y su depredador *Neoseiulus chilensis* en mazanos y perales en Chile. Manejo Integrado de Plagas [52], 1999.
- CARTER, M.V., MOLLER, W.J., PADY, S.M. Factors affecting uredospore production and dispersal in *Tranzschelia discolor*. Australian Journal of Agricultural Research 21 (6) 4 905-914, 1970.
- CASELEY, J.C., LABRADA, R., PARKER, C. Manejo de malezas para países en desarrollo. (En línea). Roma: FAO, 1996. (Fecha de consulta: 15 mayo 2005). Disponible en:
- CHARLÍN, R. Control de araña roja europeo en frutales. Chile Hortofrutícola [7] 39, 1996.
- DURAN, F., MUÑOZ, C., REYES, M. Edwarsiana crataegui Douglas, "Langostino del manzano". Apple Leafhopper. (En línea). Univ. Talca. 2002. (Fecha de consulta: 29 abril 2005). Disponible en:
- ELLISON, P.J., CULLIS B.R., BAMBACH, R.W., KABLE, P.F. The effect of temperature on in vitro germination and germ tube growth of urediniospores of *Tranzschelia discolor*. Australian Journal of Agricultural research 41 (3) 479-488, 1990.
- ELLISON, P.J., MCFADYEN, L.M., CULLIS, B.R., KABLE, P.F. Survival of dispersed urediniospores of *Tranzschelia discolor* Fckl. (Tranz. Litv.) on leaves of *Prunus domestica* L. cv. 'd'Agen' in spring and summer in the Murrumbidgee irrigation areas. Australian Journal of Agricultural research 39 (5) 847-856, 1988.
- ELLISON, P.J., MCFADYEN, L., KABLE, P.F. Overwintering of *Tranzschelia discolor* in prune orchards in New South Wales. Australian Journal of Agricultural Research 38 (5) 895 - 905. 1987.
- EPSTEIN, L., BASSEIN, S., ZALOM, F. Almond and stone fruit growers reduce OP, increase pyrethroid use in dormant sprays. California Agriculture 54 (6) 14-19, 2000.
- ESTERIO, M. Tizón de la flor del peral y cáncer bacterial de las especies prunoideas. Publicaciones Misceláneas Agrícolas, Universidad de Chile. 1989.
- FIA. Manejo integrado de plagas [en línea]. Universidad Católica de Chile y Gobierno de Chile. Disponible en:
- GONZÁLEZ, R. Insectos y ácaros de importancia agrícola y cuarentenaria en Chile. Universidad de Chile, 1988.
- GÚZMÁN, G. Identificación de especies de Phytophthora asociadas a *Prunus* spp., efecto de la saturación del suelo en el desarrollo de la pudrición radical y del cuello causada por *P. Cryptogea* e *portinjeritos* para durazneros y evaluación de nuevos funguicidas. Tesis de grado (Magister en Ciencias Vegetales). Santiago Chile, Pontificia Universidad Católica, 2003.
- HINRICHS-BERGER, J. Epidemiology of *Pseudomonas syringae* Pathovars associated with decline of plum trees in the southwest of Germany. Journal of Phytopathology. [152] 153-160, 2004.
- INGELS, C., THOMAS, F. Cover Crops for Prunes. [En línea]. UC Cooperative Extensión, 2003. (Fecha de consulta: 20 mayo 2005). Disponible en:
- KABLE, P.F., BAMBACH, R.W., ELLISON, P.J., WATSON, A., KALDOR, C.J. Fungicidal control of rust of French prune caused by *Tranzschelia discolor*. Australian Journal of Agricultural research 38 (3) 565-576, 1987.
- KOGAN, M. 1992. Malezas: ecofisiología y estrategias de control. Colección en Agricultura, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, 402 p.
- KOGAN, M. 1993. Manejo de malezas en plantaciones frutales. Colección en Agricultura, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, 277 p.
- LATORRE, B. Enfermedades de las plantas cultivadas. Ed. Univ. Católica de Chile. 2004.
- MAGUNACELAYA, J.C. Principales nematodos que afectan a los frutales de hoja caduca y la vid. Biología, sintomatología y evolución de daños. Publicaciones Misceláneas Agrícolas, Universidad de Chile. 1989.
- MICHAILIDES, T.J., OGAWA, J.M. Chemical control of prune leaf rust (*Tranzschelia discolor* f. sp. *domesticae*) in California. Plant disease 70 (4) 307-309, 1986.
- PIMENTEL, D., R. ZUÑIGA and D. MORRISON. (2005). Update on the environmental and economic costs associated with alien-invasive species in the United States. Ecological Economics 52:273-288.
- RAMOS, D.. Prune Orchard Management. University of California, Division of Agricultural sciences. 156 p. 1981.
- ROSS, M. and C. LEMBI. 1999. Applied weed science. 2nd edition. Prentice hall, New York. 452 p.
- SAZO, L. Control de araña roja en pomáceas y carozos mediante aceites minerales. Publicaciones Misceláneas Agrícolas, Universidad de Chile. 1989.
- TEVIOTDALE, B.L., HARPER, D.M., MICHAILIDES, T.J., SIBBETT, G.S. Postharvest prune rust does not lower French prune yield. California Agriculture 49 (1) 23-26, 1995.
- UC IPM PEST MANAGEMENT GUIDELINES: PRUNE. University of California Agriculture and Natural Resources. 2005. 75 p.
- ZIMDHAL, R. L. 1999. Fundamentals of weed science. 2nd edition. Academic Press. San Diego, CA.

PRUNESCO



Av. Ramón Subercaseaux 1712 - Pirque - Santiago - Chile

Fono: (56-2) 489.00.00 - Fax: (56-2) 850.51.34

www.prunesco.com - tecnico@prunesco.com



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

Loreley 1582 - La Reina - Santiago - Chile

Fono: (56-2) 431.30.00

www.fia.gob.cl

MANUAL FITOSANITARIO DEL CIRUELO EUROPEO



INSECTOS Y ÁCAROS

- Arañita Roja Europea, *Panonychus ulmi*
- Escama de San José, *Diaspidiotus perniciosus*
- Burrito y Cabrito, *Naupactus xanthographus*, *Aegorhinus phaleratus*
- Complejo de Pulgones en Ciruelo, *Myzus persicae*, *Brachycaudus helichrysi*, *B. Persicae*, *Appelia tragopogonis*
- Polilla Oriental de la Fruta, *Cydia molesta*
- Gusano de los Penachos, *Orgyia antiqua*
- Langostino, *Edwardsiana crataegi*
- Escolito, *Scolytus rugulosus*
- Trips de California, *Frankliniella occidentalis*
- Conchuela Café Europea, *Parthenolecanium corni*

ENFERMEDADES

- Cáncer Bacterial, *Pseudomonas syringae* pv *syringae*
- Monilia, *Monilinia laxa*, *M. Fructicola*
- Roya, *Tranzchelia discolor*
- Cuerdo
- Pudrición del cuello, *Phytophthora* spp.
- Plateado, *Chondrostereum purpureum*
- Agalla de la Corona, *Agrobacterium tumefaciens*
- Armilaria, *Armillaria mellea*
- Escaldadura de la Hoja
- Cancro por Citospora, *Cytospora leucostoma*, *C. cincta*
- Verticilosis, *Verticillium dahliae*



Arañita Roja Europea

Nombre Científico:

Panonychus ulmi

Descripción de la plaga

La Arañita Roja Europea es una especie que afecta a numerosas especies de hoja caduca en Chile. Su cuerpo es pequeño (2 a 4 mm), globoso de color rojo oscuro con manchas laterales y tiene varias setas (pelos) largas en el dorso. Pasa el **invierno en estado de huevo**, los que también son de color rojo oscuro, en la **base de dardos**, ramas y ramillas. Los huevos **eclosionan en primavera** y las ninfas se mueven hacia las hojas, donde se alimentan. Durante el verano hay numerosas generaciones que se traslapan, pudiéndose **observar huevos, ninfas y adultos** en una misma hoja. Esta especie puede completar de 6 a 7 generaciones por temporada.



Enemigos naturales: 1) Arañitas depredadoras 2) Crisopas





Escama de San José

Nombre Científico: *Diaspidiotus*
(=*Quadraspidiotus*) *perniciosus*

Descripción de la plaga

La Escama de San José, una de las principales plagas que afectan a numerosos árboles frutales, es silenciosa ya que usualmente pasa desapercibida hasta que se desarrollan grandes **poblaciones sobre ramas y ramillas**, e incluso son detectadas en la fruta. La hembra adulta está cubierta de un escudo protector gris de 1,5 mm de diámetro. Bajo este escudo se encuentra el cuerpo de la hembra que es amarillo y tiene forma ovalada. El principal estado invernante es el de **gorrita negra** (ninja de primer estado), el que se encuentra en las ramas, **especialmente en la parte alta del árbol**. A principios de temporada, las ninfas reanudan su desarrollo, maduran, se aparean y hacia fines de **octubre** las hembras producen **ninfas migratorias**, que se mueven por los brotes y ramillas, y comienzan a succionar savia. A la vez, inician el desarrollo del escudo que las protege, el que inicialmente es como un algodón (gorrita blanca), que luego se oscurece (gorrita negra). Cuando el insecto muda al 2^{do} estado ninfal, el color del escudo se torna grisáceo (gorrita gris), y desde este momento es posible diferenciar machos de hembras. Luego, en el caso de las hembras, siguen los estados preadulto y adulto, que son muy similares a los ninfales, sólo que aumentan de tamaño. En el caso de los machos, existen dos estados pupales, de donde finalmente emerge un insecto pequeñísimo, alado y de color amarillento.

Enemigos naturales: 1) *Aphytis* spp. 2) *Encarsia perniciosi*
3) Chinita 4) Crisopas





Burrito y Cabrito

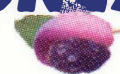
Nombre Científico:

Naupactus xanthographus y *Aegorhinus phaleratus*

Descripción de la plaga

El Burrito alcanza hasta 14 mm de largo. Su cuerpo es de color grisáceo, con estrías de color amarillo verdoso. El Cabrito es más pequeño, llegando a los 8 mm de largo, con cuerpo de color negro y líneas blancas. Los huevos de ambas especies son alargados y de color blanco. Las larvas, por su parte, no poseen patas ni cabeza destacadas, son curvadas y poseen un aparato bucal masticador con mandíbulas sobresalientes. Los adultos del Burrito comienzan a emerger desde el suelo a **mediados de septiembre** hasta **noviembre** desde la V región al sur. Los adultos trepan por la planta y comienzan a alimentarse de las hojas y brotes. Los adultos se acoplan hacia inicios de verano y la postura de huevos la realizan **desde enero hasta mayo**. Las larvas caen al suelo y penetran a la zona radicular alimentándose del floema. El Cabrito a diferencia del Burrito emerge en **diciembre**. En el árbol el Cabrito generalmente produce defoliación leve la cual acusa su presencia.





Complejo de Pulgones

Nombres Científicos: *Myzus persicae*, *Brachycaudus helichrysi*, *B. persicae*, *B. (Appelia) trogopogonis*

Descripción de la plaga

Los Pulgones son insectos pequeños de hasta 5 mm de longitud. Dentro de una especie existen individuos con y sin alas (ápteros). Las distintas especies se pueden reconocer por el color de su cuerpo, y por el largo y color de los cornículos (proyecciones dorsales, en el 6^{to} segmento abdominal) y cauda (proyección en la parte posterior del cuerpo). Generalmente se presentan en grupos o colonias de individuos de distintos estados de desarrollo. Poseen aparato picador chupador, que se inserta en la planta y producto de su alimentación secretan abundante mielecilla y producen deformaciones en la zona de alimentación. Estos Pulgones o Áfidos pueden pasar el invierno en el estado de huevo, cerca de **la base de las yemas**, o ninfas en las raíces o planta. El estado y lugar de hibernación dependen de la especie de Áfido y de las condiciones del invierno.



Enemigos naturales: 1) Chinitas 2) Crisopas 3) Sirfidos





Polilla Oriental de la fruta o Grafolita

Nombre Científico: *Cydia molesta*

Descripción de la plaga

El adulto es una Polilla de 7 mm de largo. Sus alas son de color gris oscuro, mientras que la cara inferior del abdomen y patas son de color gris plateado. Los **huevos** son aplanados y ovalados, depositados aisladamente **sobre frutos, hojas y en extremos de brotes tiernos**. La larva en su inicio es de color rosado pálido con la cabeza parda y brillante. El estado invernante son las larvas en completo desarrollo y estado de diapausa, que se ubican generalmente bajo la corteza o grieta en la madera, las cuales **emergen como polillas desde agosto**. En Chile se presentan hasta 5 generaciones durante la temporada, dependiendo de las temperaturas y la presencia de alimento.



Enemigos naturales: 1) Crisopas 3) Chinchas





Gusano de los Penachos

Nombre Científico:

Orgyia antiqua

Descripción de la plaga

Las hembras adultas son polillas sin alas de cuerpo de color gris, cubierta de pelos blancos. Su tamaño es de 7 a 15 mm de largo. Los machos en estado adulto son polillas aladas de color café claro, con dos pequeñas manchas blancas en el primer par de alas. Los huevos son de color blanco de forma ovalada y deprimidos en el centro. Son depositados en grupos de hasta 200 huevos sobre el capullo de la madre. Las larvas al principio son negras con abundantes pelos, pero en estados más avanzados son de color negro rojizo con manchas amarillas. Posee cuatro penachos amarillos en el dorso, y otros negros en la parte anterior del cuerpo. Las larvas aparecen en **primavera** y llegan a ser adultas en **noviembre, diciembre y enero**.



Langostino

Nombre Científico:

Edwarsiana crataegi

Descripción de la plaga

Insecto pequeño que en estado adulto mide 2 a 3 mm de largo. Es de color amarillo pajizo a verde. Los adultos vuelan rápidamente al ser perturbados. Las ninfas son de color verdoso con puntos negros en el tórax. Los huevos son blancos y alargados. En la zona central de Chile presenta dos generaciones por temporada. Inverna como huevo en la corteza de ramas y ramillas. **Los huevos eclosionan en primavera** (fines de agosto a octubre) originando una ninfa que pasa por 5 estadios. Los adultos vuelan desde **fines de octubre a diciembre**. La segunda generación comienza a aparecer desde **enero hasta febrero**.





Escolito

Nombre Científico: *Scolytus rugulosus*

Descripción de la plaga

El Escolito es un escarabajo pequeño de color café a negro. Las hembras adultas hacen pequeños orificios sobre las ramas debilitadas y colocan los huevos en su interior. Cuando las larvas nacen se alimentan y excavan galerías secundarias. Hay desde una a tres generaciones cada año.



Trips de California

Nombre Científico:

Frankliniella occidentali

Descripción de la plaga

Son pequeños insectos de color amarillo de 1 a 2 mm que normalmente pasan desapercibidos, pero que en poblaciones numerosas su ataque puede ser económicamente importante ya que **daña irreversiblemente la flor, hojas y frutos**. Posee un aparato bucal de tipo raspador chupador. En la zona central de Chile, con inviernos benignos, el Trips inverna como hembra adulta en malezas y plantas cultivadas. Los huevos son depositados en flores, hojas y frutos. A los 4 a 5 días las ninfas eclosionan. Después de otros 5 días muda y esta ninfa dura otros 5 a 7 días. Luego se deja caer sobre el suelo para iniciar las últimas dos fases de desarrollo.





Conchuela Café Europea

Nombre Científico:

Parthenolecanium corni

Descripción de la plaga

La hembra adulta posee el dorso de su cuerpo endurecido formando un caparazón ovalado, con un aspecto rugoso y color café brillante. Los huevos son blanco perlado y se encuentran bajo el caparazón. Las ninfas migratorias, que tienen una gran capacidad para moverse por la planta, miden alrededor de 1mm y son de color cremoso. Esta especie **inverna principalmente como ninfa** de segundo estado en la corteza del árbol, **reactivándose su desarrollo en primavera**. Las hembras de que provienen de las ninfas invernantes oviponen hacia **octubre** y las nuevas ninfas emergen en **noviembre**. Una segunda generación aparece hacia **enero y febrero**.



Cáncer bacterial

Agente causal:

Pseudomonas syringae pv. *syringae*

Síntomas

El Cáncer bacterial es causado por una **bacteria**. Esta enfermedad afecta a un gran número de especies cultivadas de importancia económica del género *Prunus* comúnmente conocidas como frutales de carozo, entre las que se encuentra el almendro, cerezo, ciruelo europeo, ciruelo japonés, damasco, duraznero y nectarino. Sin embargo, el mismo agente causal ataca también pomáceas, cítricos, y numerosas especies anuales produciendo otras enfermedades. Los síntomas más característicos de esta enfermedad son la formación de canchales, necrosis de tejidos bajo la corteza en ramillas, ramas e incluso en el tronco, con un marcado olor a fermentación al levantar la corteza; abundante producción de goma y atizonamiento, y muerte de yemas, flores, brotes y dardos. Es común observar una abundante rebrotación desde las raíces de los árboles enfermos. Los síntomas son más evidentes durante la primavera.





PRUNESCO



Monilia o Tizón de la flor

Agente causal: *Monilia laxa*

Síntomas

Este hongo afecta exclusivamente frutales de carozo, causando atizonamiento de flores y ramillas y ocasionalmente una pudrición blanda, acuosa y morena de los frutos. Pequeños canchales se desarrollan en las ramillas, alrededor de las flores atizonadas, superficialmente adquieren una coloración blanquecina y en algunas ocasiones se presenta un exudado gomoso. Las flores atizonadas permanecen adheridas a las ramillas por largo tiempo. La masa de esporas de color café grisáceo se desarrolla sobre flores, frutos y ramillas enfermas bajo condiciones de **humedad alta**.

ENFERMEDADES



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA



Roya

Agente causal: *Tranzchelia discolor*

Síntomas

El síntoma más común causado por este hongo, es una **defoliación prematura** de los árboles a fines de verano. La Roya se manifiesta con la aparición de pústulas anaranjadas o rojizas sobre el envés de las hojas (parte inferior) y moteados cloróticos sobre el haz (parte superior). En ciruelos únicamente se presentan infecciones en follaje.





PRUNESCO



Cuerudo

Agente causal: posiblemente
Alternaria sp. y otros hongos

Síntomas

El Cuerudo, también conocido como russet, se atribuye a un **complejo de hongos** que se forman en condiciones de humedad relativa alta durante la floración entre el fruto y la caliptra de la flor. Esto se da especialmente cuando la chaqueta (restos florales) no cae rápidamente y es profusamente colonizada por varias especies de hongos secundarios.

ENFERMEDADES



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA



Pudrición del cuello

Agente causal:

Phytophthora cryptogea y

Phytophthora spp.

Síntomas

La expresión de los síntomas causados por este patógeno depende de la cantidad de tejido infectado y la velocidad con que éstos son destruidos. Generalmente la enfermedad avanza bastante rápido y los árboles colapsan y mueren tempranamente después de los primeros días cálidos de primavera. **Infecciones crónicas** sobre las raíces causan una **reducción sobre el crecimiento**, una senescencia y caída de hojas temprana. Caracterizan a esta enfermedad el desarrollo de **cancros alrededor del cuello que son visibles al levantar la corteza. La presencia de tejidos anaranjados o rojizos son indicativos de esta enfermedad. Además puede pudrir las raíces.** Sin embargo, estos árboles pueden sobrevivir varios años antes de morir. Las infecciones por *Phytophthora* son más severas en árboles jóvenes debido a que sus sistemas radicales son más pequeños y abarcan un espacio menor.



PRUNESCO



Plateado

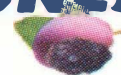
Agente causal:

Chondrostereum purpureum

Síntomas

El síntoma más característico de esta enfermedad es la coloración gris metálica que adquieren las hojas. Los síntomas aparecen en una o más ramas del árbol en primavera o comienzos del verano. Este síntoma se debe a que bajo la epidermis existen bolsas de aire producidas por las toxinas del hongo que se encuentra activo en la madera. Los árboles severamente infectados generalmente mueren. Es una enfermedad de importancia media en ciruelos europeos.





Agalla de la Corona

Agente causal:

Agrobacterium tumefaciens

Síntomas

La enfermedad se caracteriza por la presencia de **tumores alrededor del cuello y en las raíces**. En un principio los tumores son blanquecinos y blandos, posteriormente se endurecen y toman un color café. Dependiendo de la edad de la planta se produce un menor desarrollo de raíces y vigor. También puede ocurrir detención del crecimiento y eventualmente una menor vida útil de la planta. Las plantas adultas no necesariamente manifiestan síntomas secundarios y las agallas pueden permanecer por años sin ser detectadas.





Armillaria

Agente causal:

Armillaria mellea

Síntomas

Los árboles enfermos se caracterizan por presentar un escaso vigor, clorosis foliar moderada, muerte parcial o total del follaje. Al examinar las raíces y el cuello de las plantas enfermas es posible verificar la presencia de un micelio blanco cremoso en forma de abanico. La enfermedad progresa lentamente y en general en forma de focos circulares alrededor de los árboles inicialmente enfermos.





Escaldadura de la hoja

Agente causal: Indefinido

Síntomas

Los primeros síntomas que aparecen durante el mes de octubre sobre las hojas superiores de los brotes, es un amarillamiento leve de los bordes de la hoja acompañado de un encucharamiento. Los síntomas van avanzando luego con el crecimiento de los brotes. La clorosis se intensifica hasta que ocurre un desecamiento de los bordes de la hoja. Al realizar cortes de ramas se pueden observar sectores necrosados de forma circular. Los ciruelos afectados se pueden observar con un crecimiento reducido y tienen una apariencia de árboles quemados.





PRUNESCO



Cancro por Cytospora

Agente Causal: *Cytospora
leucostoma*, *C. cincta*

Síntomas

El Cancro por cytospora afecta al ciruelo europeo, y otros árboles frutales y ornamentales, causando daños serios en ciruelos President y D'ágen, particularmente cuando éstos se encuentran bajo estrés hídrico. El síntoma más visible es un **cancro oscuro**, deprimido, que está generalmente centrado en un área quemada por el sol. Al levantar la corteza se aprecia una clara delimitación de los tejidos sanos y enfermos. Puede confundirse con Cáncer Bacterial. Durante épocas húmedas es posible observar un exudado de color ámbar en el límite del cancro. Eventualmente se desarrollan picnidios de color blanquecino o anaranjados. Cuando éstos aumentan de tamaño la corteza adquiere una apariencia granujienta. En ciruelo President los cancros son perennes mientras que en ciruelo D'ágen los cancros crecen año a año en árboles que están fisiológicamente afectados, principalmente por estrés hídrico.





Verticilosis

Agente Causal: *Verticillium dahliae*

Síntomas

La verticilosis es **causada por un hongo** invasor del suelo, que ingresa a la planta a través de raíces y se mueve hacia la parte superior del árbol vía xilema, causando los síntomas en la parte aérea. En ramas afectadas es posible observar **estrías oscuras** al realizar un corte transversal en los tejidos conductores de agua (xilema). Los árboles afectados muestran **marchites en sus hojas y sufren una severa caída de hojas**, siendo frecuente que estos síntomas se presenten en parte del árbol o rama enferma. La defoliación comienza generalmente desde abajo hacia arriba, siendo habitual observar las hojas verdes en los extremos apicales. Los síntomas de la enfermedad se manifiestan de forma más evidente desde **fines de primavera a comienzos del verano**.

