



## **SANIDAD VEGETAL**

**3º Curso 2015-2016, Graduado Universitario Senior**

**Asignatura: Dinamización Socio-Cultural**

**Tutora: Vicedo Jover, Begonya**

**Autor: Calatayud Calatayud, Salvador**

# Contenido

AGRADECIMIENTOS .....	4
1 INTRODUCCIÓN .....	5
1.1 OBJETIVOS .....	5
1.2 TIPOS DE PROBLEMAS QUE PUEDEN SUFRIR LAS PLANTAS.....	6
1.3 PLAGA .....	8
1.4 VALORACIÓN DE DAÑOS OCASIONADOS POR LAS PLAGAS.....	9
2 EL CONTROL DE PLAGAS.....	10
2.1 MÉTODOS INDIRECTOS.....	10
2.3 PRACTICAS CULTIVO .....	11
2.4 LUCHA BIOLÓGICA .....	11
2.5 LUCHA INTEGRADA.....	13
2.6 LUCHA QUÍMICA .....	14
2.7 CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS FITOSANITARIOS .....	15
3 SANIDAD VEGETAL EN LA CITRICULTURA .....	18
3.1 INTRODUCCIÓN. ....	18
3.2 HISTORIA .....	18
3.3 PLAGAS PRINCIPALES Y SU CONTROL.....	19
4 DESCRIPCIÓN DE LAS PRINCIPALES PLAGAS EN CÍTRICOS.....	23
4.1 ENFERMEDADES FÚNGICAS.....	23
4.2 DIASPIDIDOS.....	27
4.3 TETRANÍQUIDOS / ARAÑAS .....	34
4.4 TRIPS.....	41
4.5 PULGONES.....	43
4.6 PSEUDOCÓCCIDOS .....	49
4.7 MOSCAS BLANCAS.....	51
4.8 DÍPTEROS.....	54
4.9 MARGARÓDIDOS .....	58
4.10 CÓCCIDOS / COCHINILLAS.....	59
5 PATRONES RESISTENTES A TRISTEZA .....	68
5.1 CITRUS VOLKAMERIANA:.....	69
5.2 CITRUMELO CPB 4475:.....	69

5.3 MANDARINO CLEOPATRA: .....	70
5.4 FORNER – ALCAIDE N. °5: .....	70
5.5 FORNER – ALCAIDE N. °418: .....	70
5.6 NARANJO AMARGO: .....	71
5.7 CITRUS MACROPHYLLA: .....	71
6 CONCLUSIONES .....	72
7 BIBLIOGRAFÍA .....	73

# **AGRADECIMIENTOS**

Tengo que agradecer especialmente a mi tutora la profesora Begonya Vicedo Jover por el esfuerzo de revisar minuciosamente este trabajo como si se tratara de una tesis doctoral y tuviera que pasar por el tribunal más exigente.

Este esfuerzo ha servido para que mejore tanto en su contenido como en su presentación y que merezca tu aprobación, que eres mi tribunal.

También quiero mostrar mi agradecimiento a la profesora Leonor Lapeña Barrachina mi anterior tutora por sus indicaciones iniciales en la realización del trabajo deseándole una rápida y completa recuperación.

# LA SANIDAD VEGETAL

## 1 INTRODUCCIÓN

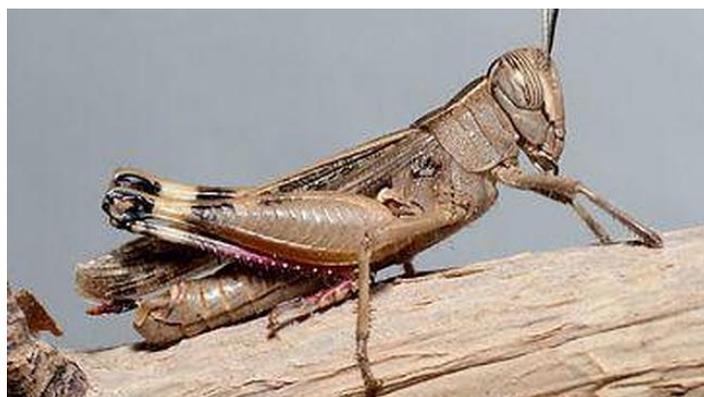
### 1.1 OBJETIVOS

El objetivo del presente trabajo es explicar la evolución de los diferentes métodos empleados en el control de las plagas que tradicionalmente han venido afectando a los cultivos con el objeto de obtener la máxima producción posible, la mejor calidad y al mínimo coste.

Los daños provocados por los distintos entes que afectan a los cultivos si no se les controla, pueden ser tan grandes que solo son superados por las guerras.

Como ejemplos tenemos el daño que produjo la filoxera que destruyó la práctica totalidad de los viñedos europeos, entre ellos los españoles, daño de imposible evaluación.

Son conocidos también los desastres ocasionados por la plaga bíblica de la langosta, actualmente dominada.



Otro caso catastrófico fue el del escarabajo de la patata que después de arrasar el cultivo en América de donde es originario, pasó a Europa y puso en serio peligro su cultivo hasta que se consiguió su control, pero no hay duda que se presentarían los mismos caracteres catastróficos si por cualquier motivo dejara de combatirse.

En nuestra zona y en nuestro principal cultivo (los cítricos) hemos tenido la enfermedad más devastadora de la citricultura (la tristeza de los agríos) que ha provocado la muerte de millones de árboles y ha revolucionado y transformado el cultivo en nuestra zona al igual que ha ocurrido en el resto del mundo.



**Escarabajo de la patata**

Aún sin adoptar este aspecto pavoroso hay infinidad de plagas y enfermedades endémicas que si no se controlaran pondrían en peligro la alimentación mundial.

## **1.2 TIPOS DE PROBLEMAS QUE PUEDEN SUFRIR LAS PLANTAS**

Una planta puede sufrir daños por causas muy variadas como:

### **MEDIO EN EL QUE VIVE (factores abióticos)**

- **Suelo**

- ✓ **Acción del agua**

La planta al crecer necesita una gran cantidad de agua que toma del suelo, su falta, o exceso provoca alteraciones en la vegetación que puede ser diferente de unas especies a otras

Por otro lado la composición del agua puede hacer muy difícil el cultivo, incluso imposible (aguas salinas)

- ✓ **Acción del aire**

La tierra mal aireada por terrenos compactos, mal mullidos impide la buena respiración de las raíces provocando su asfixia que se puede agravar por un exceso de humedad.

- ✓ **Acción del pH**

Cada especie tiene una tolerancia al pH del suelo que si se sobrepasan los límites admitidos se traduce en una alteración fisiológica de las plantas

- ✓ **Exceso o deficiencia de elementos químicos**

Cuando la proporción de elementos que la planta toma del suelo no está dentro de los límites admitidos por cada especie se producen enfermedades denominadas de toxicidad o de carencia

- **Clima**

Produciendo alteraciones fisiológicas no parasitarias como los daños por:

- ✓ **La luz**

La luz es indispensable para la vida de la planta, en ausencia de la misma el vegetal no asimila el Carbono ni efectúa la transpiración y por consiguiente se suspenden sus funciones nutritivas.

- ✓ **La temperatura**

Cada especie vegetal para poder desarrollar sus funciones precisa que la temperatura esté comprendida entre dos límites, más allá de los cuales su actividad se ve perturbada, produciendo golpes de sol o heladas.

✓ **El granizo**

Es de todos los accidentes meteorológicos el más grave por la acción traumática que puede ejercer sobre el vegetal

Otras acciones del clima pueden ser el viento, la humedad, etc.

**FACTORES BIÓTICOS (PLAGAS)**

**Animales**

✓ Mamíferos

- Ratas
- Ratones
- Topillos

✓ Aves

- Tordos
- Aves granívoras

✓ Artrópodos

▪ Clase insectos

- Es la más importante de los artrópodos y la más numerosa en especies de toda la escala zoológica

▪ Clase miriápodos

- Son los conocidos vulgarmente como ciempiés o milpiés

▪ Clase arácnidos

- Son los conocidos como ácaros, muy dañinos para los cultivos

▪ Clase gasterópodos

- Caracoles
- Babosas



**Vegetales**

✓ Hongos

✓ Malas hierbas

✓ Plantas superiores

**Virus y Bacterias**

- ✓ Agentes parasitarios no visibles con el microscopio óptico que pueden causar enfermedades.



**Taphrina Deformans (abolladura-lepra)**

### **1.3 PLAGA**

El concepto de plaga ha evolucionado con el tiempo, desde el significado tradicional donde se consideraba plaga a cualquier animal que producía daños a los cultivos, a la actualidad que se sitúa al mismo nivel que el concepto de enfermedad. La palabra “**plaga**”, en la agricultura se refiere a todos los animales, plantas y microorganismos que tienen un efecto negativo sobre la producción agrícola.

En términos de la protección vegetal, el concepto de plaga agrícola, ha evolucionado junto al desarrollo de la ciencia y la tecnología aplicada a la agricultura, de tal manera que ha cambiado por un lado la concepción que se tiene acerca de cómo clasificar a los organismos dañinos para la plantas y productos vegetales y por otro, qué tipo de organismos deben incluirse como dañinos.

En cuanto al concepto de plaga, **todos los entes que anteriormente denominábamos “plagas” (insectos, ácaros, nematodos, aves y roedores), más los microorganismos (viroides, virus, micoplasmas, bacterias y hongos) clasificados como “enfermedades” y las plantas superiores que se clasificaban como “malezas”, se incluyen modernamente dentro del concepto de plaga.**

Y en cuanto a que tipo de organismos deben incluirse como dañinos, durante muchos años fueron consideradas como plagas muchas especies poco abundantes y con densidades insuficientes para ser consideradas plagas, y por lo tanto sin tener en cuenta su importancia económica (daños traducidos en pérdidas). **En la actualidad, el concepto de daño económico producido por una plaga es fundamental para decidir y definir un organismo como plaga.**

Éste es un concepto ecológico de plaga, ya que considera que en condiciones ecológicamente adversas, donde no se pueda desarrollar un número significativo de individuos capaces de causar daño económico, el ente biótico potencialmente dañino, no debe considerarse plaga.

Este nuevo concepto permite separar la idea de plaga de la especie animal que la produce, evitando establecer clasificaciones de especies 'buenas' y 'malas', y facilitando la explicación de por qué una especie es beneficiosa en un lugar y perjudicial en otro.

Para explicar esto se puede poner el ejemplo del conejo, muy importante en Europa por ser parte fundamental del ecosistema mediterráneo mientras que muy perjudicial en Australia; la plaga no es el conejo “per se” sino la situación que se produce en cada una de las regiones y los daños económicos que de ella derivan.

En este sentido, actualmente, la comunidad internacional acoge la definición siguiente para plaga:

**“Cualquier especie, raza o biotipo vegetal o animal o agente patógeno dañino para las plantas o productos vegetales” [FAO 1990; revisado FAO, 1995; CIPF, 1997][CAN, 1997].**

## **1.4 VALORACIÓN DE DAÑOS OCASIONADOS POR LAS PLAGAS**

La noción de pérdida es a menudo, difícil de precisar. Teóricamente se trata de comparar una situación de hecho (alteraciones o daños correspondientes a un nivel de pérdidas) con una situación ideal (ausencia de pérdidas). Hay que entender que la protección total no es posible a escala real por razones de falta de rentabilidad económica, y en la actualidad por razones menos crematísticas. Aparece, por necesidad, el concepto de **nivel de tolerancia**, por debajo del cual el nivel de pérdida puede ser aceptado y cuando se rebasa es conveniente intervenir para limitar la enfermedad. En esencia, el nivel de tolerancia significa aceptar unas pérdidas y unos daños, cuestión, en algunos casos muy difícil de aplicar.

En la producción agrícola convencional, se contemplan dos tipos de pérdidas:

### **PERDIDAS POTENCIALES**

Son aquellas que ocurrirían sin hacer ninguna intervención tendente a proteger el cultivo y su producción.

### **PERDIDAS REALES**

Son las que ocurren pese a la utilización de métodos de protección. Dichas pérdidas reales pueden ser ordenadas de la siguiente manera.

#### **PÉRDIDAS DIRECTAS (referentes a la producción).**

**Primarias:** afectan a la producción propiamente dicha por:

- ✓ Disminución de la cantidad y calidad.
- ✓ Aumento de los costos de producción como consecuencia de tratamientos eventuales, de sustitución del cultivo, etc.

**Secundarias:** afectan al potencial de producción.

- ✓ Contaminación, debilitamiento o supresión de la producción o de los cultivos siguientes.
- ✓ Aumento de los costos de producción como la necesidad de la desinfección del suelo por contaminación.

#### **PÉRDIDAS INDIRECTAS (referentes a la conservación y la utilización).**

- ✓ Pérdidas en la conservación y manipulación de los productos
- ✓ Pérdidas en los mercados mayoristas o minoristas.
- ✓ Pérdidas en los hogares de los consumidores.
- ✓ Costos sociales y ambientales.

**La FAO estima que las pérdidas en la producción agrícola mundial causadas por diferentes plagas fluctúan entre el 20% y el 40%, variando su magnitud de región a región, de año en año, y según el tipo de cultivo y el tipo de plaga como factor causal.**

Estas pérdidas no son de los tiempos modernos, ya en la antigüedad se usaban sustancias químicas como forma de controlar plagas y enfermedades.

Las técnicas de protección de cultivos son las que vamos a exponer, pero lo primero que debemos conocer es lo que se entiende como “plaga” en agricultura y la evolución de la lucha contra las mismas, dedicando especial atención a su evolución en la citricultura ya que es el principal cultivo de nuestra Comunidad.

## **2 EL CONTROL DE PLAGAS**

A lo largo de la historia, con el propósito de eliminar o contrarrestar las pérdidas en la agricultura, el ser humano ha desarrollado diversas tecnologías y ha implementado infinidad de programas de control de plagas en todo el mundo.

La lucha contra las plagas del campo se hace con diferentes métodos, y aunque el más general y conocido sea el empleo de productos fitoterapéuticos, no es el único e incluso en muchos casos ni siquiera el más recomendable.

En general, estos métodos podemos clasificarlos en:

- ✓ MÉTODOS DE LUCHA INDIRECTOS
- ✓ MÉTODOS MECÁNICOS
- ✓ PRACTICAS DE CULTIVO
- ✓ MÉTODOS DE LUCHA BIOLÓGICA
- ✓ MÉTODOS DE LUCHA INTEGRADA
- ✓ MÉTODOS DE LUCHA QUÍMICA

### **2.1 MÉTODOS INDIRECTOS**

#### ✓ **Disposiciones legales**

Es un medio de evitar la entrada en un país de plagas inexistentes en él. Pero con la actual globalización y a pesar de las disposiciones legales se ha visto que es muy difícil controlar la llegada de nuevas plagas.

La propagación de enfermedades emergentes y especies invasivas ha sufrido un drástico aumento en los últimos años. El rápido aumento de los desplazamientos transfronterizos de bienes y personas y la liberalización del comercio, han acentuado la necesidad de una cooperación internacional para combatir y controlar las plagas y enfermedades transfronterizas

#### ✓ **Obtención de variedades resistentes**

Se trata de obtener de una especie vegetal, variedades resistentes a determinadas plagas, bien por selección, hibridación u otros medios utilizando los actuales conocimientos de genética.

#### ✓ **Alternancia de cosechas**

Un medio indirecto de contener una plaga es el de retrasar al máximo la repetición del cultivo de la planta atacada. En algunos casos puede ser el principal e incluso único método para defenderse de algunas plagas

## **2.2 MÉTODOS MECÁNICOS**

### **✓ Recogida de insectos**

Antiguamente este era casi el único medio directo que se conocía para defenderse de las plagas, utilizando instrumentos primitivos para recogerlos.

Hoy prácticamente han desaparecido tanto estos métodos como los instrumentos utilizados para ello.

### **✓ Refugios artificiales**

Consisten en colocar refugios artificiales a determinadas especies de insectos para luego destruirlos.

### **✓ Descortezados**

Se trata de quitar la corteza de frutales y viñedo durante el invierno para destruir determinadas plagas que allí se refugian.

## **2.3 PRACTICAS CULTIVO**

### **✓ Labores oportunas**

Una labor dada con oportunidad y a la profundidad adecuada para cada plaga constituye un medio de lucha que puede ser muchas veces eficaz para su control.

### **✓ Riegos y drenajes**

Para las plagas que se desarrollan en medios húmedos, un buen drenaje puede frenar o disminuir su propagación, por el contrario, algunas plagas se pueden eliminar inundando temporalmente los campos.

### **✓ Plantas cebo**

Se trata de sembrar entre el cultivo principal ciertas plantas especialmente atractivas para unos determinados insectos que acudirán a las mismas dejando libre el cultivo principal. Estas plantas pueden ser luego tratadas o destruidas.

## **2.4 LUCHA BIOLÓGICA**

Es un método agrícola de control de plagas (insectos, ácaros, malezas, enfermedades de las plantas, etc.) que usa depredadores, parásitos, herbívoros u otros medios naturales. Es un componente importante del control integrado de plagas y es de gran importancia económica para la agricultura.

El concepto de control biológico hay que diferenciarlo del control natural, que es el control que sucede sin intervención del hombre y que incluye además de enemigos naturales el ecosistema. Por ello hay que entender el control biológico como un método artificial de control que tiene una serie de ventajas e inconvenientes en su aplicación.

Entre los inconvenientes más importantes se encuentran:

- a) Su aplicación requiere un manejo más complejo, y es menos rápido y drástico que el control químico.
- b) El éxito de su aplicación requiere mayores conocimientos de la biología de los organismos implicados (tanto del agente causante del daño como de sus enemigos naturales).
- c) La mayoría de los enemigos naturales suelen actuar sobre una o unas pocas especies, es decir son altamente selectivos. Esto puede resultar una ventaja pero en ocasiones supone una desventaja al incrementar la complejidad y los costes derivados de la necesidad de utilizar distintos programas de control.

A pesar de ello, también presenta una serie de ventajas que hace que este tipo de control se convierta en uno de los más importantes para la protección fitosanitaria. Entre ellas se pueden destacar (Barrera, 2006):

- 1) Poco o ningún efecto nocivo colateral de los enemigos naturales hacia otros organismos, incluso el hombre.
- 2) La resistencia de las plagas al control biológico es muy rara.
- 3) El control es relativamente a largo término, con frecuencia permanente.
- 4) El tratamiento con insecticidas es eliminado por completo o de manera sustancial.
- 5) La relación costo/beneficio es muy favorable.
- 6) Evita plagas secundarias.
- 7) No existen problemas de intoxicaciones.
- 8) Se le puede usar dentro del Manejo integrado de plagas (MIP).

## TIPOS DE ENEMIGOS NATURALES

### ✓ Depredadores:

Son individuos que se alimentan de otros organismos durante su vida y activamente buscan su alimento. Si su alimentación está basada en varias especies “presa” se denominan POLÍFAGOS, disminuyendo su rango a OLIGÓFAGOS o MONÓFAGOS, si se tratan de depredadores altamente especializados.

### ✓ Parasitoides:

Es un insecto, que en estado larvario es parásito de otro artrópodo y que lo



Adultos de Rodolia

utilizará para desarrollarse dentro o sobre él, (casi siempre muere al ser atacado, que es lo que lo diferencia de un parásito).

✓ **Entomopatógenos:**

Son microorganismos parásitos (nematodos, hongos, bacterias o virus) que frecuentemente matan al insecto huésped.

## **MANEJO ECOLÓGICO DE PLAGAS**

El Manejo Ecológico de Plagas (MEP) responde a un enfoque agroecológico teniendo presente que en un agroecosistema existen complejas interrelaciones dinámicas entre plantas, herbívoros, depredadores, microorganismos, etc., estos organismos constantemente evolucionan por lo que el agricultor debe aprovechar esto y crear ambientes diversos, complejos, para minimizar el efecto de las plagas ya que la aparición de estas en un cultivo no es un hecho aislado y como tal se debe actuar.

El MEP se fundamenta en un conocimiento biológico profundo de los agroecosistemas por lo que es preciso e imprescindible entender cómo funciona, que los hace susceptible a la aparición y desarrollo de plagas, y sobre todo conocer el conjunto de las posibles alternativas no químicas para un manejo de plagas sostenible y ambientalmente seguro.

**En esencia el MEP es el aprovechamiento de la biodiversidad para prevenir, limitar, o regular los organismos nocivos a los cultivos, significa aprovechar todos los recursos y servicios ecológicos que la naturaleza brinda.** Entre estos recursos tenemos los mencionados medios:

- ✓ M. De lucha indirectos
- ✓ M. Mecánicos
- ✓ Prácticas de cultivo
- ✓ M. De lucha biológica

## **2.5 LUCHA INTEGRADA**

Hay varias definiciones de lucha integrada. La más reciente es la formulada por la OILB (Organización Internacional de Lucha Biológica) y dice así:

**La lucha integrada es un método de control de plagas que aplica un conjunto de métodos satisfactorios desde el punto de vista económico, ecológico y toxicológico, dando prioridad al empleo de elementos naturales de regulación y respetando los umbrales de tolerancia.**

De esta definición cabe destacar algunas cuestiones:

a) En la lucha integrada **se tiene en cuenta aspectos económicos, ecológicos y toxicológicos**. En la agricultura tradicional muchas veces los aspectos ecológicos no tenían peso.

b) Se fomenta la utilización de los elementos biológicos y naturales frente a los químicos.

c) Lo que se pretende no es destruir la plaga como en la lucha química, sino mantenerla por debajo de umbrales de tolerancia de tal manera que la cosecha sea rentable.

La Producción Integrada, a diferencia de la Producción Ecológica, permite la utilización de productos agroquímicos de síntesis (abonos, pesticidas., etc.), si bien se busca hacer un uso mínimo de los mismos, y éste está restringido en las Normas Técnicas específicas de producción para cada cultivo, y sólo permitida si no existen otras alternativas viables. Es un tipo de producción intermedio entre la agricultura industrial o convencional y la agricultura ecológica.

Tiene su origen en la lucha biológica e integrada de plagas, y de ésta la idea siguió extendiéndose a otras facetas del manejo del cultivo, hasta llegar a lo que hoy es conocido como agricultura integrada.

## **2.6 LUCHA QUÍMICA**

El uso de sustancias químicas como forma de controlar plagas data de la antigüedad; en el 2.500 a.C., los sumerios usaban compuestos de azufre para controlar plagas de insectos, los chinos usaban el mercurio, y tanto Aristóteles en la antigua Grecia como Catón en Roma describen formas de fumigación y ungüentos a base de azufre. Sin embargo, el uso amplio de pesticidas se inició sólo en el siglo XVIII con base en extractos de piretrum y sulfato de cobre, compuestos de cobre y arsénico, o compuestos de arsénico y plomo.

A comienzos del pasado siglo el azufre, el cobre y determinados venenos como la nicotina y el arsénico eran de uso habitual en los cultivos de alto valor comercial como frutas, flores, plantas de invernaderos, etc. Pero en general se combatía poco a los enemigos de las plantas, lo que hizo afirmar al agrónomo francés M.Roux que **“el labrador se limitaba a recoger lo que le dejaban los parásitos”**.

El gran salto en el uso de compuestos químicos ocurrió con la segunda guerra mundial, ya que fue en la inmediata postguerra cuando empezaron a usarse de forma masiva estos compuestos.

Después de la Segunda Guerra Mundial, los plaguicidas sintéticos fueron la novedad científica del momento. Estos agentes químicos tenían como atractivo ofrecer a los agricultores una solución definitiva contra las plagas que afectaban sus cultivos y, por tanto a sus ganancias

El uso de agroquímicos, como principal estrategia de control de plagas, ha dado grandes beneficios a la humanidad. Estos productos contribuyeron a la reducción, incluso a la desaparición, de varias enfermedades en regiones enteras al eliminar a sus artrópodos vectores, y su participación fue fundamental para llevar la producción de alimentos a niveles jamás vistos al permitir que las variedades mejoradas expresaran su máximo potencial genético

Paradójicamente, el uso indiscriminado y abusivo de los agroquímicos ha propiciado el encarecimiento de muchos cultivos al incrementar los costos de producción, y como nunca antes, despertado la preocupación por los daños a la salud, el impacto en la biodiversidad y la contaminación del ambiente. Justamente, a fin de revertir el desastre en que cayeron los agroecosistemas así manejados, se desarrolló la estrategia MIP (Manejo Integrado de Plagas), la cual propuso modificaciones de fondo a los sistemas de producción y protección, dejando a los plaguicidas para la "**línea final de defensa**"



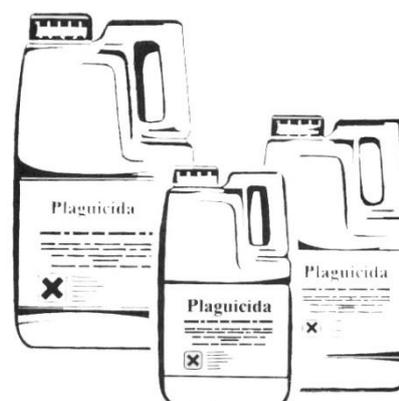
Pulverizando cítricos

## **2.7 CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS FITOSANITARIOS**

Sin hacer un estudio exhaustivo de todos los productos fitosanitarios existentes que no es el objeto de este trabajo, se va a intentar dar una explicación práctica de cómo están clasificados estos productos.

Los productos fitosanitarios se pueden clasificar para su estudio con arreglo a la finalidad que se persigue en:

- a) **Insecticidas**
- b) **Acaricidas**
- c) **Nematicidas**
- d) **Raticidas o rodenticidas**
- e) **Criptogamicidas**
- f) **Herbicidas**



Plaguicidas

## INSECTICIDAS

- 1) **Insecticidas de ingestión:** Son los que se emplean para combatir a los insectos masticadores que mueren al consumir las partes tratadas del vegetal.
- 2) **Insecticidas de contacto:** Son los que actúan sobre el insecto con solo tocarle, especialmente si tienen el cuerpo blando no protegido.
- 3) **Insecticidas de ingestión y contacto:** Son los que actúan de las dos formas descritas con anterioridad.
- 4) **Insecticidas sistémicos:** Son productos que son absorbidos por las raíces, por las hojas o partes aéreas de las plantas y al entrar en el interior del vegetal, este queda intoxicado para determinados insectos.
- 5) **Fumigantes:** Son insecticidas gaseosos que se utilizan en recintos cerrados y que al expandirse hacen el aire irrespirable, provocando la muerte de los insectos.

Este fue uno de los primeros métodos utilizados en el control de plagas de los cítricos en nuestra comunidad, cubriendo los naranjos con una lona por debajo de la cual se produce la reacción química que da origen al gas.

- 6) **Sustancias atrayentes y repelentes:** Además de los cebos que atraen a los insectos como alimento apetecible hay otras sustancias no alimenticias que ejercen atracción sobre ellos como la luz para insectos nocturnos o placas de colores que atraen determinados insectos, las proteínas hidrolizadas, etc.

Mención especial merecen las feromonas que son atrayentes sexuales sintetizados químicamente y que tienen el mismo poder de atracción que las hembras. Actualmente existen en el mercado feromonas de la mayor parte de insectos considerados plaga con resultados en algunos casos muy notables.

## ACARICIDAS

Son productos para el control de ácaros ya que la mayor parte de insecticidas no ejercen una acción eficaz contra los mismos, siendo con frecuencia muy dañinos para los cultivos y especialmente funesto para los cítricos.

## NEMATICIDAS

Son los productos que controlan las plagas de nematodos, los cuales son diminutos gusanos que habitan bajo tierra y causan importantes daños en las plantas que muchas veces se atribuyen a otras causas por no observarse a simple vista parásito alguno.

Algunos nematodos son vectores de virus o de enfermedades criptogámicas por lo que es muy importante su control.

## RATICIDAS O RODENTICIDAS

Son los que se utilizan para combatir ratas, ratones y otros roedores.

## **CRIPTOGAMICIDAS**

Son los productos utilizados para combatir los hongos de las plantas que se pueden clasificar en dos grandes grupos:

- ✓ **Preventivos**
- ✓ **Curativos**

**Preventivos:** Son aquellos que se utilizan antes de que aparezca la enfermedad, siendo los más antiguos y representativos de todos ellos los compuestos a base de Cobre.

**Curativos:** Son los empleados una vez que ha aparecido la enfermedad.

En la actualidad hay una gama muy extensa de fungicidas tanto preventivos como curativos, así como con una variada forma de actuación.

## **HERBICIDAS**

Denominamos herbicidas a aquellas sustancias químicas que matan a las plantas y que podemos clasificar como:

**Totales:** Son aquellos que matan a todas las plantas sin distinción

**Selectivos:** Son los que destruyen solo las “malas hierbas” de los cultivos en que se aplican, respetando al cultivo. Esta clasificación es relativa, ya que dependiendo de las dosis algunos herbicidas pueden convertirse en totales o selectivos.

Por su modo de actuar, a su vez pueden ser clasificados como:

**Herbicidas de contacto:** Son los que destruyen la parte de la planta sobre la que son aplicados

**Herbicidas de translocación o de acción interna:** Son absorbidos por las diferentes partes de las plantas ejerciendo su acción fitotóxica en el interior de la planta y en diferentes partes de esta.

Al igual que en los demás grupos existen una gran variedad de productos en el mercado para el control de malas hierbas en casi todos los cultivos. Hoy en día es muy difícil pensar en algunos cultivos sin el uso de herbicidas.

El impacto de los plaguicidas sobre los ecosistemas agrícola ha demostrado que estos productos influyen en la diversidad de especies, en la cadena alimentaria, en el flujo de energía, ciclos de nutrientes, genética de los organismos y en general en la estabilidad del sistema. Por otro lado la falta de conocimiento en cuanto al uso de los plaguicidas y los efectos adversos de estos en la salud humana y del medio ambiente, además de los deseos por mejorar los rendimientos de las cosechas, han llevado a los productores agrícolas en el mundo, a dosificar mal los productos químicos con todos los riesgos que esto significa. Esta situación existente en el mundo se agudiza cuando los productores agrícolas no siguen las recomendaciones técnicas del fabricante, en cuanto al tipo de producto, la dosis a aplicar para cada plaga y cultivo o en el momento de aplicación.

## **3 SANIDAD VEGETAL EN LA CITRICULTURA**

### **3.1 INTRODUCCIÓN.**

La citricultura es la rama de la fruticultura que estudia el grupo de plantas que denominamos cítricos, cuyos frutos son los de mayor producción en el mundo por encima de los plátanos y las manzanas.

España es el primer país productor de la Unión Europea, y quinto en el mundo, siendo el primero del mundo en exportaciones y dentro de España, la Comunidad Valenciana la de mayor superficie cultivada con unas 182.000 hectáreas y una producción media de 3 millones de toneladas. Es por ello que la citricultura ha sido y continúa siendo la principal actividad agrícola en nuestra comunidad tanto por su peso económico como por su identificación con nuestro territorio, puesto que cuando hablamos de cítricos (naranjas, mandarinas, pomelos u otros cítricos) viene siempre asociado a Valencia.

### **3.2 HISTORIA**

Nadie ha fijado la época en que comenzó a cultivarse el cidro en la península aunque es probable su presencia en las islas Baleares y península en el siglo V procedentes de Italia. Sí que hay constancia escrita de su cultivo en Sevilla a finales del siglo XII (Ibn al-Awan).

El naranjo amargo y el limonero fueron introducidos por los árabes en el siglo XI. El naranjo dulce se desconoce cuándo fue introducido en la península pero se cree que su presencia se remonta al siglo XV, aunque se trataba de plantas aisladas en huertos o jardines o como lindes de las fincas que tenían una utilidad complementaria de los cultivos principales.

Las primeras noticias que se tienen de una plantación regular es la del huerto del cura Monzó en el término de Carcaixent (Ribera Alta) del cual nos habla Cavanilles en el año 1.781.

En la otra gran zona citrícola (La Plana), las primeras plantaciones regulares se realizaron en Vila-real a finales del siglo XVIII desde donde se extendieron a Almassora y Borriana.

El mandarino se introduce en España en 1.845 por la Sociedad Económica de Amigos del País, promovida por el conde de Ripalda y se empieza su cultivo en la Plana de Castellón en 1.856 con material vegetal importado posiblemente desde Palermo, Génova y Niza por D. José Polo de Bernabé.

El pomelo fue introducido en España en 1.910 por la Estación Naranjera de Levante desde los Estados Unidos de América.

El dinamismo de la citricultura de la CV ha permitido alcanzar unos niveles de tanto de producción como de sanidad vegetal excelentes en comparación a nuestros

principales pises competidores, pero para ello se han tenido que aplicar muchas técnicas de cultivo.

Los cítricos en general sufren numerosas plagas por lo que su explotación comercial sería casi imposible sin su control, por lo que siempre se ha tratado de controlarlas, pero con los medios y las técnicas más avanzadas de cada momento.

### **3.3 PLAGAS PRINCIPALES Y SU CONTROL**

Durante mucho tiempo se han venido tratando las plagas de forma sistemática con productos químicos que de momento solucionaron los problemas.

Así, el grupo de los llamados cóccidos:

- *Chrysomphalus dictyospermi* “poll roig”
- *Aspidiotus hederae* “poll blanc”
- *Lepidosaphes gloverii* “serpeta fina”
- *Lepidosaphes beckii* “serpeta grossa”
- *Parlatoria zizyphi* “poll negre”
- *Saissetia oleae* “caparreta negra”
- *Ceroplastes sinensis* “caparreta blanca”
- *Coccus hesperidum* “caparreta dels tarongers”
- *Pseudococcus citri* “cotonet”
- *Icerya purchasi* “cochinilla acanalada”



Caparreta negra

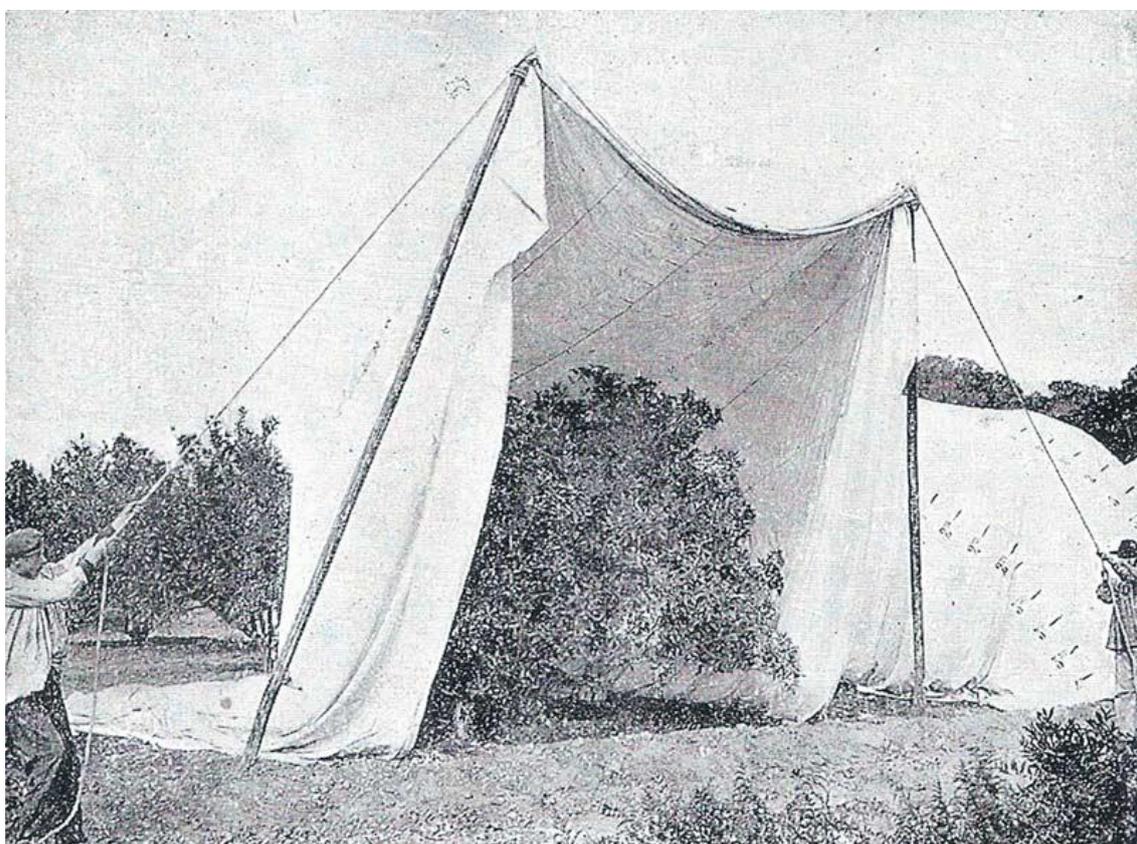
Se consideraban la familia más dañina del cultivo pero hace un siglo no había casi ningún método para evitarlas hasta que se tuvo conocimiento de un sistema de lucha contra ellas que se empleaba con grandes resultados en California, “el ácido cianhídrico”.

## EL ACIDO CIANHÍDRICO

El ácido cianhídrico (HCN) fue usado por primera vez a finales de la década de 1880 en California para combatir la cochinilla acanalada, *Icerya purchasi*, que estaba afectando severamente a los cultivos de naranjos.

Consistía en fumigar el arbolado con este producto, para lo que era preciso cubrirlos totalmente con toldos, por lo que el procedimiento pasó a conocerse a nivel popular como “toldar” o “entoldado”.

Las operaciones se desarrollaban preferentemente de noche, cuando el tiempo está más en calma. Bajo los naranjos cubiertos por toldos de lona (de uno en uno o agrupando dos o tres de menor tamaño) se disponían unas cazoletas con pastillas de cianuro potásico, sobre las que se vertía ácido sulfúrico. De la reacción química resultaba ácido cianhídrico, un gas que llenaba toda la cúpula alrededor de los naranjos, matando a todo bicho viviente.



Entoldado en cítricos

No sólo era interés del agricultor disponer de soluciones, sino que el Gobierno tomó cartas en el asunto y llegó a declarar obligatorio el tratamiento contra las cochinillas ya que peligraba la exportación de naranjas, una de las pocas partidas para ingresar divisas en aquellos tiempos.

La fumigación cianhídrica de los cítricos representó un gran avance durante décadas en el sector naranjero, sin embargo, su uso era muy peligroso, hubo muchos accidentes, los aplicadores se confiaban, dormían a veces en los campos mientras

esperaban que pasara el tiempo del tratamiento, o descorrían los toldos sin tomar precauciones, y se intoxicaban con frecuencia, hubo graves envenenamientos, llegando en ocasiones a la muerte, y a finales de los años sesenta acabó prohibiéndose este sistema, entre otras cosas porque no hacía tanta falta ya que se había perfeccionado la disponibilidad de aceites y descubierto insecticidas revolucionarios para aquella época.

La mayor parte de estos productos están prohibidos en la actualidad o con grandes limitaciones de uso.

## **ACEITES MINERALES**

## **INSECTICIDAS FOSFORADOS**

- **Malatión**
- **Paratión**
- **Etión**
- **Fenitrotión**
- **Dimetoato**
- **Etc.**

## **OTROS**

- **Fentión**
- **Carbaril**
- **Triclorfon**



**Envases agroquímicos**

Otra plaga importante de los cítricos son los ácaros que se combatían con insecticidas-acaricidas como:

- **Metil-demetón (Metasistox)**
- **Dimetoato**
- **Formotión**

O acaricidas específicos como:

- **Clorobencilato**
- **Quinometionato (Morestán)**
- **Dicofol**
- **Tetradifón**
- **Clorfenson**

Todas estas prácticas en principio dieron buenos resultados, pero el uso indiscriminado y abusivo de los agroquímicos a la larga se ha demostrado que es un modelo insostenible que ha producido algunos efectos negativos ya comentados como:

- Deterioro del medio ambiente. Contaminación por agroquímicos.
- Aparición de excedentes en la producción agraria, pérdidas de competitividad en el mercado y disminución del precio de venta.
- Pérdida de recursos genéticos a favor de variedades y razas muy seleccionadas y exigentes.
- Incremento de los costes de producción, que provocan la disminución de la rentas agrícola y el abandono de la actividad agraria.
- Aumento de la resistencia de las plagas y enfermedades por el uso de agroquímicos.
- Disminución progresiva de la fertilidad del suelo y aumento de la erosión.
- Aumento de los riesgos para la salud humana y animal, por la transmisión de enfermedades, los residuos de fitosanitarios y la pérdida de la calidad de los alimentos.

A fin de evitar el desastre en que cayeron los agroecosistemas así manejados, se han ido desarrollando diferentes estrategias de control de plagas como hemos apuntado:

MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS (MIP)

MANEJO ECOLÓGICO DE PLAGAS (MEP)

LUCHA BIOLÓGICA

# 4 DESCRIPCIÓN DE LAS PRINCIPALES PLAGAS EN CÍTRICOS

## 4.1 ENFERMEDADES FÚNGICAS

### Mancha marrón de las mandarinas (*Alternaria alternata*)

#### Descripción

La mancha marrón de las mandarinas está causada por el hongo *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl., que, tiene la particularidad de producir una toxina que afecta de forma específica a un grupo de variedades de mandarina.

La enfermedad está ampliamente distribuida en las principales regiones cítricas del mundo, tanto en las zonas de clima húmedo como semiárido. Prácticamente todos los países cítricos del Mediterráneo están afectados por la mancha marrón.

El patógeno se reproduce mediante esporas asexuales (conidias) que forma sobre las lesiones en frutos, hojas, brotes y la hojarasca. El hongo puede colonizar también restos de malas hierbas y otros sustratos orgánicos en descomposición. Las conidias se diseminan por acción del viento y las salpicaduras de lluvia.

Las hojas son susceptibles a la infección únicamente durante sus primeras fases de crecimiento, pero los frutos pueden infectarse en cualquier momento durante todo su ciclo de desarrollo. En nuestras condiciones, la mayor parte de las infecciones se producen con temperaturas superiores a 12°C y más de 2 mm lluvia. La intensidad de las infecciones es mayor a medida que aumentan la temperatura y la humedad. Debido al efecto de la toxina, el periodo que transcurre entre la infección y la aparición de síntomas es de tan sólo 1-2 días.

#### Síntomas y daños

Actualmente, en nuestro país las variedades de mandarina más afectadas por la mancha marrón son 'Fortune', 'Nova', 'Murcott' y 'Minneola'.

Las lesiones foliares de la mancha marrón se caracterizan por la aparición de necrosis que se expanden siguiendo las nervaduras de las hojas. Las hojas infectadas sufren una abscisión prematura y es frecuente ver defoliaciones muy intensas en las parcelas afectadas.



En los frutos aparecen excrescencias suberosas y necrosis de tamaño y forma variable. Estas lesiones afectan únicamente a la corteza y no penetran en los lóculos. Las infecciones en los frutos jóvenes provocan su abscisión prematura, afectando

negativamente al rendimiento productivo de las parcelas. En los frutos adultos, las lesiones reducen notablemente su calidad comercial.

### **Control químico**

Los compuestos de cobre y mancozeb son fungicidas efectivos frente a la mancha marrón.

Las aplicaciones deben realizarse con antelación al inicio de los períodos de infección para proteger las hojas jóvenes y los frutos. Para ser efectivas, las aplicaciones fungicidas deben procurar un buen recubrimiento. Mientras persista el período de infección, estos tratamientos deben repetirse cada 15-21 días o después de lluvias intensas que puedan lavar el producto. Debido a la acción de la toxina que emite el patógeno durante la infección, la aparición de síntomas es muy rápida y la aplicación curativa de fungicidas no es efectiva.

### **Control biológico**

No hay ninguna alternativa de este tipo validada para el control de la mancha marrón

### **Medidas culturales**

Las medidas culturales son fundamentales para el control de la mancha marrón.

En general hay que evitar las situaciones que favorezcan la presencia de humedad en la parcela junto con tejido vegetal susceptible.

No es recomendable cultivar variedades sensibles en zonas húmedas y poco ventiladas, ni tampoco bajo umbráculos de malla u otras estructuras que dificulten la circulación de aire.

Es muy importante orientar las filas a los vientos dominantes y emplear marcos de plantación amplios para favorecer la ventilación. En las parcelas ya establecidas, hay que evitar los riegos por inundación y es recomendable mantener el suelo desnudo, sin cubierta vegetal ni restos de poda, para reducir la humedad ambiental. En algunos casos es posible actuar también mediante poda para mejorar la ventilación.

Es importante realizar una programación adecuada del abonado nitrogenado y el riego para evitar la profusión de brotaciones jóvenes, altamente susceptibles a la enfermedad. En este sentido, se recomienda evitar el uso de patrones muy vigorosos como el *Citrus macrophylla*.

En la práctica es muy difícil conseguir una reducción de inóculo significativa en la parcela, ya que el patógeno está distribuido en los diferentes órganos afectados en la copa del árbol, la hojarasca del suelo y las malas hierbas.

## **Podredumbre de cuello y gomosis (*P. citrophthora*)**

### **Descripción**

Las enfermedades de la podredumbre del cuello y la gomosis de los cítricos están causadas por varias especies de *Phytophthora*. En nuestras condiciones, las más importantes son *P. citrophthora* (R.E. Sm. & E.H. Sm.) Leonian y *P. parasitica* Dastur. Estos oomicetos se desarrollan y sobreviven principalmente en el suelo.

Las condiciones de encharcamiento del suelo, por lluvias o riegos excesivos, favorecen el desarrollo de *Phytophthora* en la parcela. La mayor actividad parasitaria del patógeno se da con temperaturas medias entre 18 y 24°C, aunque el óptimo depende de la especie de *Phytophthora*. Los propágulos del patógeno presentes en el suelo pueden infectar directamente a las raíces y la base del patrón. Las infecciones en el tronco y las ramas principales de la variedad vienen determinadas principalmente por las salpicaduras de lluvia que diseminan los propágulos de *Phytophthora* desde el suelo. Los síntomas de estas enfermedades sólo son visibles transcurridos varios meses desde la infección.



### **Síntomas y daños**

Los árboles afectados suelen presentar falta de vigor y decaimiento generalizado. En la mayoría de los casos las hojas presentan una clorosis muy marcada en el nervio central.

Los primeros síntomas en tronco y ramas principales no son visibles externamente, ya que consisten en el oscurecimiento de los tejidos internos del floema y el cambium. A medida que avanzan las infecciones, las lesiones comienzan a emitir exudaciones gomosas, más o menos intensas dependiendo del estado del árbol y las condiciones ambientales. En sus fases finales de desarrollo, las lesiones desarrollan un callo cicatricial que rodea el perímetro de la zona afectada. Los daños de estas enfermedades son variables, ya que las lesiones pueden afectar a una rama concreta o rodear por completo el tronco provocando la muerte del árbol.

### **Control químico**

Los compuestos de cobre y mancozeb son fungicidas de contacto efectivos frente a *Phytophthora*. Estos productos carecen de actividad sistémica y su acción es estrictamente preventiva, por lo que deben aplicarse directamente sobre el tronco y las ramas principales con antelación al inicio de las infecciones. Los fungicidas sistémicos, fosetil-Al y metalaxil m, presentan muy buena eficacia aplicados de esta forma. No obstante, al tener capacidad de translocación vascular ascendente, pueden aplicarse también por vía radicular a través del riego. En el caso de fosetil-Al, puede aplicarse también por vía foliar ya que posee además sistemia descendente.

## Control biológico

No hay ninguna alternativa de este tipo validada para el control de la podredumbre del cuello y la gomosis.

## Medidas culturales

Las medidas culturales son fundamentales para el control de la podredumbre del cuello y la gomosis de los cítricos. En general hay que evitar las situaciones que favorezcan los encharcamientos prolongados de la parcela. En este sentido, es muy importante establecer un drenaje adecuado y un diseño de la parcela que facilite la evacuación rápida de las aguas pluviales. Para evitar el contacto directo del agua con el tronco se recomienda cultivar en mesetas y mantener los goteros separados de la base del árbol.

Las protecciones plásticas impermeables favorecen la acumulación de agua alrededor del tronco, por lo que hay que proceder a retirarlas de la parcela cuando ya no tengan ninguna función.

La elección del patrón es muy importante, ya que su susceptibilidad a *Phytophthora* es muy variable; desde los muy sensibles como el *Citrus volkameriana* hasta los resistentes como el citrúmelo 'Swingle'. Las variedades suelen ser mucho más sensibles a *Phytophthora* que los patrones. Un punto de injerto excesivamente bajo permite que el tronco de la variedad entre en contacto directo con el suelo y se infecte más fácilmente por *Phytophthora*. En algunos casos, es posible regenerar los árboles afectados mediante podas quirúrgicas.

## Podredumbre marrón o aguado (*P. citrophthora*)

### Descripción

La enfermedad del aguado o podredumbre marrón de los frutos cítricos está causada por varias especies de *Phytophthora*. En nuestras condiciones, las más importantes son *P. citrophthora* (R.E. Sm. & E.H. Sm.) *Leonian* y *P. parasitica* Dastur. Estos oomicetos se desarrollan y sobreviven principalmente en el suelo.

Las condiciones de encharcamiento del suelo, por lluvias o riegos excesivos, favorecen el desarrollo de *Phytophthora* en la parcela. La mayor actividad parasitaria del patógeno se da con temperaturas medias entre 18 y 24°C, aunque el óptimo depende de la especie de *Phytophthora*. Las salpicaduras provocadas por la lluvia diseminan los propágulos del patógeno



desde el suelo hasta los frutos. Si persisten las condiciones adecuadas de temperatura y humedad, los propágulos infectan los frutos.

Los síntomas de la enfermedad pueden aparecer directamente en el campo transcurridos 3-7 días desde la infección, o desarrollarse posteriormente durante la conservación en el almacén. En fases avanzadas de la enfermedad, el patógeno puede formar micelio y esporas en la superficie de los frutos infectados.

### **Síntomas y daños**

Los síntomas del aguado se caracterizan por la aparición de pudriciones blandas de color marrón, que van avanzando progresivamente hasta afectar por completo todo el fruto. Mucha de la fruta con síntomas de aguado en campo suele caer al suelo.

Cuando los frutos se recolectan con infecciones todavía recientes, las pudriciones suelen desarrollarse posteriormente en el almacén.

Por lo general, los daños de la enfermedad afectan a los frutos situados en la mitad inferior de la copa del árbol, donde llegan más fácilmente las salpicaduras de lluvia con los propágulos infectivos de *Phytophthora*.

## **4.2 DIASPIDIDOS**

### **Piojo rojo de California (*Aonidiella aurantii*)**

#### **Identificación**

Las ninfas móviles, una vez fijadas al sustrato, desarrollan una cubierta cerosa blanca sobre su cuerpo. En el estado ninfal el cuerpo presenta bordes redondeados debajo de la cubierta, el escudo está separado del cuerpo y éste tiene color amarillo. En el estado de muda el cuerpo tiene color naranja y no se puede separar del escudo. La hembra tiene un escudo circular mientras que el del macho es alargado. Los machos adultos son alados.

#### **Daños y síntomas**

La presencia de escudos en el fruto ocasiona pérdidas por destrío aunque no altere las cualidades organolépticas del mismo.



El piojo rojo de California se localiza en ramas, hojas y frutos y la succión de la savia puede producir debilitamiento del árbol.

## **Biología**

Es una especie biparental y vivípara. Los machos mudan cuatro veces mientras que las hembras tan sólo dos veces. Las hembras fecundadas producen entre 100 y 150 ninfas móviles que se fijan en hojas, ramas y frutos donde se desarrollan hasta alcanzar el estado adulto. Los machos son alados y viven alrededor de 6 horas. El número de generaciones por año varía entre tres y cuatro siendo éste último caso propio de otoños muy cálidos. La primera generación se produce entre mayo y junio, la segunda a finales de julio y la tercera en septiembre.

## **Variedades atacadas**

Todas las variedades son susceptibles a sus ataques.

## **Control biológico**

El control biológico es el método de control más eficaz en otros países donde el piojo rojo de California está controlado de forma natural por los parasitoides del género *Aphytis*. Además, en aquellos lugares donde el control no funciona de forma natural la suelta masiva del parasitoide *A. melinus* se presenta como una herramienta perfecta para el control del piojo.

El control biológico es efectivo si los niveles de plaga no son muy altos. Por lo tanto, se recomienda realizar tratamientos que sean respetuosos con *A. melinus*

En nuestros cítricos no hay un control natural y se está poniendo a punto la cría y suelta masiva de *A. melinus*.

## **Parasitoides**

Los principales parasitoides del piojo rojo de California son *A. melinus* y *A. chrysomphali*. Además también se han citado: *Encarsia perniciosi* y *Comperiella bifasciata*. Las especies de *Aphytis* parasitan preferentemente el segundo y tercer estado ninfal de la hembra y, en el caso de *A. chrysomphali*, el segundo estadio y la prepupa del macho.

*Comperiella bifasciata* parasita el estadio de hembra joven y hembra grávida. Se localiza preferentemente en el fruto. *E. perniciosi* se encuentra en las ramas y parasita los primeros estadios ninfales de la hembra.

## **Depredadores**

Varios coccinélicos se alimentan del piojo rojo de California, entre ellos *Rhyzobius lophanthae* y *Chilocorus bipustulatus*.

## **Confusión sexual**

La confusión sexual del piojo rojo de California ha sido desarrollada en la Universidad Politécnica de Valencia como un método de control bioracional de esta plaga. Su aplicación es sencilla y consiste en colocar, una vez al año, entre 400 y 500 difusores mesoporosos por hectárea que liberan feromona de forma controlada al ambiente. Con esta disposición y este tipo de emisores se consigue que en el ambiente se

alcance una concentración de feromona suficiente para interrumpir la comunicación química entre machos y hembras y, en conclusión, evitar que los machos de la especie puedan encontrar a las hembras receptivas. Esto evita que el piojo rojo de California se reproduzca y, por lo tanto, en el transcurso de las sucesivas generaciones se vayan reduciendo las poblaciones de esta plaga.

Actualmente está autorizada de manera excepcional la materia activa rescalure para la técnica de confusión sexual.

### **Control cultural**

La **limpieza de escudos postcosecha** con equipos de alta presión elimina los escudos del piojo.

Se recomienda realizar **podas de aireación**.

Evitar la subida de hormigas a los árboles.

### **Control químico**

Sólo si se supera el umbral de intervención, tratar **en primera generación**, finales de mayo a mediados de junio.

En **segunda generación**, finales de agosto a mediados de septiembre.

El uso de trampas para machos ayuda a determinar el momento idóneo para realizar los tratamientos.

### **Productos recomendados:**

<b>Modo de actuación</b>	<b>M. activa</b>	<b>Plazo de seguridad</b>
Físico, asfixia.	Aceite de parafínico	
Miméticos de la hormona juvenil	piriproxifen	30
Inhibidor de la acetilcolinesterasa	clorpirifos	21
	metil clorpirifos	15
Inhibidor síntesis lípidos	spirotetramat	14

### **Recomendaciones:**

Mojar bien el interior del árbol. En caso de tener que realizar más de una aplicación se debe alternar entre las materias activas con distinto modo de acción, con el fin de evitar la aparición de resistencias.

Los plaguicidas deben utilizarse a las dosis recomendadas para evitar la aparición de resistencias o pérdida de eficacia de la aplicación.

Todas las aplicaciones químicas deben realizarse con equipos previamente calibrados. Se debe considerar el uso de un adecuado volumen, presión y velocidad de aplicación, de manera que se asegure una apropiada cobertura vegetal.

### **Piojo gris (*Parlatoria pergandii*)**

#### **Identificación**

El escudo del diaspídido es redondeado u oblongo, irregular, plano o ligeramente convexo. El del escudo color es marrón-grisáceo. El cuerpo de la hembra adulta, los huevos y las ninfas móviles son de color morado. En un extremo del escudo se sitúan las exuvias de los distintos estados ninfales. Los machos son similares en forma pero más pequeños. Los machos adultos son alados.

#### **Daños y síntomas**

Por lo general es una plaga de la madera que puede debilitar el árbol. Cuando los ataques son muy fuertes también puede fijarse en el fruto donde causa decoloraciones que producen una depreciación del fruto. La primera generación se refugia en el cáliz para después invadir el fruto.



#### **Biología**

Es una especie de reproducción sexual. Los huevos avivan poco a poco y las ninfas recién emergidas se dispersan por el árbol. Prefieren la sombra por lo que se sitúan en las ramas, en el nervio del haz de las hojas y en el cáliz del fruto.

Tiene tres generaciones por año dependiendo de las condiciones climáticas. Suelen coincidir con el piojo rojo de California y las serpetas, es decir en junio la primera generación

#### **Variedades atacadas**

Todas las variedades son sensibles a sus ataques.

#### **Control biológico**

La acción de los enemigos naturales es muy importante por lo que deberá tenerse en cuenta antes de realizar tratamientos.

#### **Parasitoides**

*Aphytis hispanicus* es la especie predominante. También se encuentran otros afelínidos como *A. diaspidis* y *Encarsia inquirenda*.

### **Depredadores**

Se han citado los coccinélidos *Chilocorus bipustulatus* y *Rhyzobius lophanthae*.

### **Control cultural**

Se recomienda realizar **podas de aireación**.

### **Control químico**

Seguir las recomendaciones dadas para el control del piojo rojo de California.

## **Serpeta fina (*Lepidosaphes gloverii*)**

### **Identificación**

El escudo de la hembra es alargado, con lados paralelos, de 2,5-3,5 mm. de largo, ligeramente convexo. Tiene velo ventral. La coloración del escudo es marrón amarillento cuando es joven y se vuelve marrón oscuro de adulto. El escudo del macho es similar pero de menor tamaño. Los machos adultos son alados.

### **Daños y síntomas**

Cuando se sitúan sobre el fruto producen decoloraciones que deprecian la fruta. Poblaciones elevadas pueden debilitar el árbol y llegar a secar ramas.

### **Biología**

La reproducción es sexual. El número de huevos puestos por hembra es de alrededor de 200. Los huevos están alineados en dos filas bajo el escudo, cambian de color de blanco a violeta. Tiene dos estados ninfales.

El número de generaciones oscila de 2 a 3. Tiene preferencia por la parte interior de la copa del árbol.

### **Variedades atacadas**

Todas las variedades son sensibles a sus ataques.

### **Control biológico**

El control biológico es efectivo y, por lo general no es necesario realizar tratamientos. El principal agente de control biológico de esta plaga es el parasitoide *Encarsia briblecombei* (=herndoni).

### **Control cultural**

Se recomienda realizar podas de aireación.



## Control químico

Por lo general, no es necesario realizar tratamientos contra la serpeteta fina. En caso de ser necesarios seguir las recomendaciones dadas para la serpeteta gruesa.

## Piojo blanco (*Aspidiotus hederae*)

### Identificación

El escudo de la hembra es casi circular, plano o convexo, de 1,5 a 2,0 mm de diámetro y de color blanco amarillento. Tiene la exuvia situada casi en el centro. El cuerpo de la hembra es amarillo. El escudo del macho es blanco y ovalado. Los machos adultos son alados.



### Daños y síntomas

En el fruto produce decoloraciones que lo deprecian.

Además puede producir un debilitamiento del árbol cuando la población es elevada.

### Biología

La reproducción es sexual o partenogenética. La puesta de huevos tiene lugar durante 1-2 semanas con un total de 100-150 huevos por hembra. Las ninfas móviles se desplazan a nuevas zonas de la planta.

El número de generaciones varía de 2-3 al año dependiendo de las condiciones climáticas. La primera generación aparece en abril o primeros de mayo, la segunda a finales de junio, julio y la tercera en septiembre-octubre.

### Variedades atacadas

El limón es la variedad más susceptible a los ataques del piojo blanco.

### Control biológico

La acción de los enemigos naturales es muy importante por lo que deberá tenerse en cuenta antes de realizar tratamientos.

En la actualidad se está poniendo a punto la suelta masiva del parasitoide *A. melinus* para controlar las poblaciones de piojo blanco.

### Parasitoides

Son muy numerosas las especies de himenópteros que atacan a esta plaga, en especial *Aphytis melinus*, *A. chrysomphali*, *A. chilensis* y *Encarsia citrina*.

### Depredadores

Se han citado los coccinélidos *Chilocorus bipustulatus* y *Rhyzobius lophanthae*.

### **Control cultural**

Se recomienda realizar podas de aireación.

### **Control químico**

Seguir las recomendaciones dadas para el control del piojo rojo de California.

## **Serpeta gruesa (*Lepidosaphes beckii*)**

### **Identificación**

El escudo de la hembra adulta es de color marrón oscuro, alargado y ligeramente curvado (mide de 2 a 3 mm de largo). El escudo del macho es más corto y estrecho que el de la hembra. Los machos adultos son alados. Los huevos se encuentran debajo de la cubierta de la hembra y son de color blanco perlado así como las ninfas móviles.



### **Síntomas y daños**

La fruta atacada presenta decoloraciones que la deprecian comercialmente. En casos de ataques graves produce seca de ramas y debilitamiento del árbol.

### **Biología**

Las hembras, una vez fecundadas, pueden tener de 40 a 80 huevos debajo del escudo. Las ninfas móviles emergen y se desplazan en las ramas, hojas y frutos.

Tiene tres generaciones al año. La primera tiene lugar hacia finales de mayo, principios de junio. La segunda ocurre a finales de agosto, las ninfas invaden el fruto y se refugian debajo del cáliz. En otoño tiene lugar la tercera generación. Las hembras pasan el invierno en estado adulto.

### **Variedades atacadas**

Todas las variedades son sensibles a sus ataques.

### **Control biológico**

El control biológico es efectivo si los niveles de plaga no son muy altos. Por tanto se recomienda realizar tratamientos que sean respetuosos con los parasitoides del género *Aphytis*, principales enemigos naturales de la serpeta gruesa.

El principal enemigo natural y responsable del control de esta plaga es *Aphytis lepidosaphes*.

### **Control cultural**

Se recomienda realizar podas de aireación.

## Control químico

Si se supera el umbral de intervención, tratar en primera generación, finales de mayo a mediados de junio.

En segunda generación, finales de agosto a mediados de septiembre. Los tratamientos con aceite contra el piojo rojo de California son efectivos contra la serpeta gruesa.

Productos recomendados: Aceite de parafínico, clorpirifos y piriproxifen.

Todas las variedades son sensibles a sus ataques.

## **4.3 TETRANÍQUIDOS / ARAÑAS**

### **Araña Roja (*Tetranychus urticae*)**

#### **Identificación**

La araña roja *Tetranychus urticae* produce daños en muchos cultivos. Tradicionalmente, ha causado problemas ocasionales en los cítricos de prácticamente todas las zonas de clima mediterráneo, pero, en las últimas décadas su incidencia ha ido aumentando hasta convertirse en una de las principales plagas en las comarcas de la Plana de Castellón.

Especie ovípara. El huevo es esférico, liso y amarillento. La larva, posee tres pares de patas y es de color amarillento. Las ninfas, al igual que los adultos, poseen cuatro pares de patas. El macho adulto es de color amarillento, con manchas oscuras en su idiosoma, y ojos rojos, posee el cuerpo aperado y unas patas largas. La hembra de *T. urticae* tiene un color rojo vivo y carece de tubérculos en la base de las quetas dorsales.

A diferencia del ácaro rojo las colonias de araña roja forman gran cantidad de tela

#### **Síntomas y daños**

Cuando se alimentan de las hojas causan decoloración y desecación que en la mayor parte de los casos se manifiesta con machas amarillentas y/o abombamientos en el haz. Pueden producir intensas y bruscas defoliaciones, especialmente en verano. También se alimenta de los frutos, que adquieren manchas herrumbrosas difusas por toda la superficie del fruto maduro. Si los ataques son fuertes, el fruto aparece de color gris sucio. En el limón da lugar a machas oscuras, este síntoma característico es conocido comúnmente como el “bigote” del limón.



**Daños en fruto**

## **Biología**

La araña roja vive generalmente agrupada en colonias en el envés de las hojas. Produce hilos de seda en gran cantidad, que le sirven de refugio frente a depredadores y acaricidas. Además se crea un microclima que le protege de condiciones ambientales desfavorables. Posee un ciclo de vida muy rápido, en condiciones óptimas completa una generación en 10 días. Tras la eclosión, los ácaros pasan por varios estadios inmaduros móviles: un estado de larva y dos o tres estadios ninfales.

Durante la muda el ácaro permanece inmóvil y fijo al sustrato. De la última muda emerge el adulto.

Existen ciclos de varios años con fuertes proliferaciones de *T. urticae*, normalmente años de sequía, seguidos de una serie de años en que apenas se encuentra. En zonas de inviernos fríos suele invernar en forma de hembra adulta, en el suelo, en las plantas espontáneas o en la corteza de la parte baja de los árboles. En zonas de invierno suave se mantiene activo en plantas espontáneas invernales. En primavera y verano, las hembras se trasladan y ascienden a las brotaciones tiernas de las partes altas del cítrico y al resto de hojas nuevas donde ponen huevos y forman nuevas colonias.

## **Variedades atacadas**

El clementino es particularmente sensible al ataque de la araña roja, otras especies de cítricos como satsuma o naranjo dulce son menos susceptibles a esta plaga. El limonero también es un cultivo especialmente sensible a este fitófago.

## **Control biológico**

No se conocen enemigos naturales eficaces contra la araña roja en cítricos, aunque suelen verse con frecuencia entre sus colonias ácaros fitoseidos (*Neoseiulus californicus* y *Phytoseiulus persimilis*) y larvas y adultos del coleóptero coccinélido *Stethorus punctillum*.

## **Control cultural**

La siembra de festuca entre líneas aumenta el nivel de fitoseidos y disminuye la presencia de araña en los árboles. Además si se deja espigar el polen es utilizado por los fitoseidos como alimento.

## **Control químico**

### **Tratamientos recomendados**

Si se sobrepasa el umbral se recomienda realizar tratamientos fitosanitarios, teniendo en cuenta que, los tratamientos con acaricidas deben hacerse siempre cuando se observen formas vivas, y no de manera preventiva o por observar sólo síntomas. Para obtener una alta eficacia se deben **mojar bien las partes más elevadas del árbol**. En esta plaga es **muy importante la alternancia entre materias activas** utilizadas, ya que de lo contrario, se pueden desarrollar resistencias. Las materias activas recomendadas son:

<b>Modo de acción</b>	<b>Materia activa</b>	<b>Plazo seguridad</b>
Activador del canal cloro	Abamectina	10
Inhibidores de crecimiento de los ácaros	Clofotecim	21
	Hexitiazox	14
	Etoxazol	14
Inhibidores del transporte de electrones punto 1	Piridabén	15
	Tebufenpirad	7
	Fenpiroximat	14
Inhibidores de la síntesis de los lípidos	Espirodiclofén	14
Físico, asfixia.	Aceite parafínico	*

### **Recomendaciones:**

- En caso de tener que realizar más de una aplicación se debe alternar entre las materias activas con distinto modo de acción, con el fin de evitar la aparición de resistencias.
- Los plaguicidas deben utilizarse a las dosis recomendadas para evitar la aparición de resistencias o pérdida de eficacia de la aplicación.
- Todas las aplicaciones químicas deben realizarse con equipos previamente calibrados. Se debe considerar el uso de un adecuado volumen, presión y velocidad de aplicación, de manera que se asegure una apropiada cobertura vegetal.
- La técnica de aplicación debe permitir alcanzar bien el envés de las hojas, procurando una buena cubrición de éstas en todas las plantas. Para las aplicaciones en pulverización es aconsejable la utilización de mojantes.
- Realizar los tratamientos sobre focos, si están bien delimitados.
- Diferenciar el estado de la plaga predominante y el nivel poblacional de cada estadio al que se dirige el tratamiento, ya que según éstos se realizará la elección del producto más apropiado (ovicidas, larvicidas, adulticidas).

## Ácaro Rojo (*Panonychus citri*)

### **Identificación**

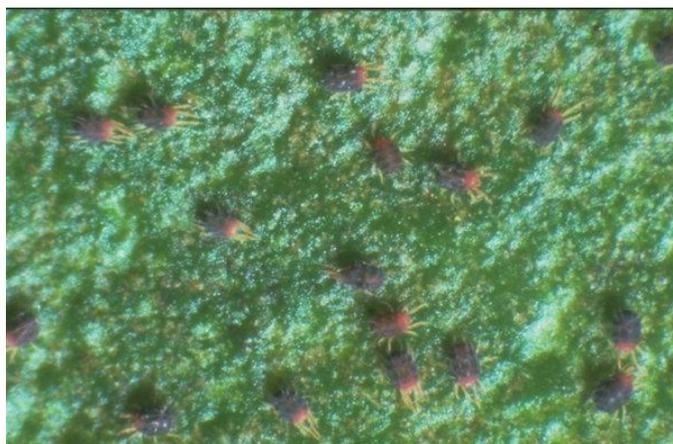
Los huevos, al igual que todos los estadios de desarrollo son de color rojizo más o menos oscuro. Presentan un aspecto redondeado, aunque algo achatado en su parte superior, donde posee un pedicelo (pelo) vertical del cual parten finos hilos de seda que permiten el anclaje del huevo al sustrato.

La hembra adulta se distingue por tener un color rojo oscuro o púrpura, una forma redondeada y unas quetas dorsales situadas sobre unas protuberancias. El macho, en cambio, presenta una forma más aplanada y con las patas más largas y blanquecinas.

Se diferencia de la araña roja (*Tetranychus urticae*), la otra especie de ácaro que causa daños de importancia en nuestros cítricos, por la presencia de los tubérculos en las quetas dorsales y por el pedicelo y los hilos de los huevos.

### **Síntomas y daños**

El ácaro se alimenta de la clorofila de hojas, tallos y frutos. Sus picaduras producen una decoloración difusa sobre la hoja y el fruto. Cuando el ataque es intenso, los órganos afectados toman un color plateado. Los frutos atacados antes de la maduración o cambio de color, no llegan a adquirir su coloración normal, quedando con una coloración pálida. En cambio, si el ataque se produce cuando el fruto ya está pigmentado los daños no se hacen visibles y la coloración del fruto es normal. Este hecho hace que variedades de cítricos del grupo de las mandarinas, en las que coincide el inicio de su maduración con el aumento de la población de ácaro rojo, sólo en raras ocasiones se vean afectadas por este daño estético, mientras que variedades de naranjo dulce que pigmentan tardíamente, sí suelen ser afectadas por estas picaduras.



La combinación de fuertes ataques de ácaro rojo con humedades ambientales bajas y viento (poniente), o deficiente contenido de humedad en la planta por sequedad del suelo o escaso sistema radicular, pueden provocar fuertes defoliaciones, sobre todo en las partes más expuestas del árbol.

Los daños se diferencian con relativa facilidad de los producidos por la araña roja, porque la decoloración de las hojas es total mientras que en el caso de la araña roja está delimitada a la zona ocupada por la colonia.

### **Biología**

La reproducción suele ser sexual. La fecundación tiene lugar inmediatamente después de la emergencia de la hembra. Cada hembra de ácaro rojo es capaz de producir entre 25 y 30 huevos a lo largo de su vida. La puesta la realiza, preferentemente, a lo

largo del nervio central del haz de las hojas, siendo ésta más densa en el tercio basal de las hojas. A diferencia de otras especies, no forma apenas telarañas en las zonas de puesta y muestra una clara preferencia por hojas que han alcanzado su total desarrollo frente a aquellas que están en formación.

El adulto se encuentra por toda la superficie foliar mientras que las formas inmaduras se encuentran preferentemente en el envés.

El número de generaciones por año es muy variable. En nuestras condiciones alcanza el máximo poblacional a finales de verano y principios de otoño, presentando el resto del año niveles poblacionales bajos debido a la presencia de depredadores que lo controlan eficazmente.

### **Variedades atacadas**

Sobre todo puede causar daños graves en variedades del grupo navel de naranjos, en cualquier caso puede atacar a todos los cítricos.

### **Control biológico**

Por lo general el ácaro rojo está controlado de forma natural por sus enemigos naturales, principalmente por el fitoseido *Euseius stipulatus*, no siendo necesaria la aplicación de acaricidas. Además, el uso de estos puede romper el equilibrio entre las poblaciones plaga y depredador.

### **Depredadores**

Los depredadores más eficaces son los fitoseidos, destacando por su predominante presencia y por el control ejercido sobre esta plaga *Euseius stipulatus*. Este fitoseido es el responsable del actual control biológico del ácaro rojo por lo que sus poblaciones se deberán tener en cuenta antes de realizar tratamientos, además en el caso de ser necesario el uso de acaricidas es muy recomendable utilizar productos respetuosos con *E. stipulatus*.

En España se han identificado otras especies de artrópodos depredadores del ácaro rojo, entre ellos se encuentran los insectos, pertenecientes al orden neuróptera, *Conwentzia psociformis* y *Crysopa spp.*, así como el coccinélido *Stethorus punctillum*.

## **Ácaro rojo oriental (*Eutetranychus orientalis*)**

### **Identificación**

El ácaro rojo oriental *Eutetranychus orientalis* es una plaga de reciente introducción en la península ibérica. Fue detectada por primera vez en Málaga en el año 2001. A lo largo de estos años se ha ido extendiendo por las zonas citrícolas de Andalucía e incluso se ha detectado en la provincia de Alicante y Valencia.

Los huevos tienen forma de disco aplanado, con bordes redondeados por donde están fijados al sustrato mediante una película de seda. Su coloración varía del hialino brillante, al inicio, pasando a una tonalidad apergaminada al madurar.

Las ninfas presentan un color marrón verdoso que puede variar según su alimentación.

Las hembras adultas tienen un aspecto robusto de coloración entre castaña – clara y marrón al envejecer. Existe un marcado dimorfismo sexual, ya que el macho es de color anaranjado, de forma triangular y las patas más largas que el cuerpo.

### **Síntomas y daños**

Los daños causados son similares a los producidos por el ácaro rojo. El ácaro se alimenta de la clorofila que contiene la capa de células que hay justo por debajo de la epidérmica. Esto produce un plateado y punteaduras cloróticas en la hoja y frutos. Las decoloraciones en fruto desaparecen cuando se completa el proceso de maduración, ya sea este natural o artificial (desverdizado), aunque se observa un retraso de la maduración en la zona afectada.

*Eutetranychus orientalis* coloniza principalmente el haz de las hojas, se sitúa alrededor del nervio central, donde se pueden observar los restos de coriones y mudas de color blanquecino. Muestra una clara preferencia por las superficies expuestas al sol, por lo que estas zonas del árbol son las más afectadas.

### **Biología**

Su ciclo biológico consta de varios estadios inmaduros móviles antes de llegar al estado adulto. Del huevo eclosiona una larva con tres pares de patas, que pasa por tres estadios ninfales, protoninfa, deutoninfa y tritoninfa. Estos, al igual que el adulto, ya cuentan con cuatro pares de patas. En las zonas afectadas es común observar los restos de las mudas que dejan al pasar de un estadio a otro.

Cada hembra puede producir una media de 8 huevos al día. El 80% de la población son hembras a temperaturas comprendidas entre 20 y 30°C, situándose la temperatura óptima de desarrollo entre 21 y 27°C. La longevidad del adulto oscila entre 12 y 21 días.

Los primeros ataques del ácaro rojo oriental tienen lugar a principio de verano y se extienden hasta finales de otoño.

### **Variedades atacadas**

Este ácaro puede producir ligeras defoliaciones en plantaciones jóvenes de limón de tipo fino y si los ataques son muy severos, puede producir una pérdida de vigor vegetativo tanto en limón como en clemenules.

### **Control biológico**

Cabe esperar que al tratarse de una especie de reciente introducción en nuestra citricultura exista un proceso de adaptación de los enemigos naturales a la misma y a lo largo del tiempo ejerzan un control satisfactorio de la misma.

## **Depredadores**

Se han encontrado diferentes especies de fitoseidos depredadores asociadas a las poblaciones de ácaro rojo oriental entre las que destacan *Euseius stipulatus*, *Neoseiulus californicus*, *Phytoseiulus persimilis* y *Typhlodromus sp.* Estas especies, principalmente la primera, suelen ser abundantes en los huertos de cítricos, especialmente en los de naranjos.

También se han encontrado asociados a este ácaro, depredadores de la familia de los coneopterígidos, siendo la especie más abundante *Conwentzia psociformis*. Estos son depredadores generalistas que se encuentran con cierta facilidad en huertos de naranjos

do Control cultural

Algunas medidas culturales pueden contribuir al control de *E. orientalis*, como puede ser el control de las malas hierbas del cultivo. Al tratarse de un acaro muy polífago puede utilizar especies arvenses como hospedador secundario y de ahí pasar al cultivo.

En huertos donde se encuentre una densidad de plaga importante se debe mantener un buen equilibrio hídrico en el suelo, ya que de lo contrario, se podrían dar defoliaciones.

## **Control químico**

### **Tratamientos recomendados**

Por el momento el tratamiento químico está dando buenos resultados ya que es una plaga accesible, se sitúa en el exterior del árbol y en el haz de la hoja, y además presenta sensibilidad a los acaricidas utilizados para el control de otros tetraníquidos.

Los tratamientos con acaricidas deben hacerse siempre cuando se observen formas vivas, y no de manera preventiva o por observar sólo síntomas. Para obtener una alta eficacia se deben mojar bien las partes más elevadas del árbol. En esta plaga es muy importante la alternancia entre materias activas utilizadas, ya que de lo contrario, se pueden desarrollar resistencias. Las materias activas recomendadas son las mismas que para el acaro rojo.

### **Recomendaciones:**

En caso de tener que realizar más de una aplicación se debe alternar entre las materias activas con distinto modo de acción, con el fin de evitar la aparición de resistencias.

Los plaguicidas deben utilizarse a las dosis recomendadas para evitar la aparición de resistencias o pérdida de eficacia de la aplicación.

Todas las aplicaciones químicas deben realizarse con equipos previamente calibrados.

Se debe considerar el uso de un adecuado volumen, presión y velocidad de aplicación, de manera que se asegure una apropiada cobertura vegetal.

La técnica de aplicación debe permitir alcanzar bien el envés de las hojas, procurando una buena cobertura de éstas en todas las plantas.

Para las aplicaciones en pulverización es aconsejable la utilización de mojantes.

Realizar los tratamientos sobre focos, si están bien delimitados.

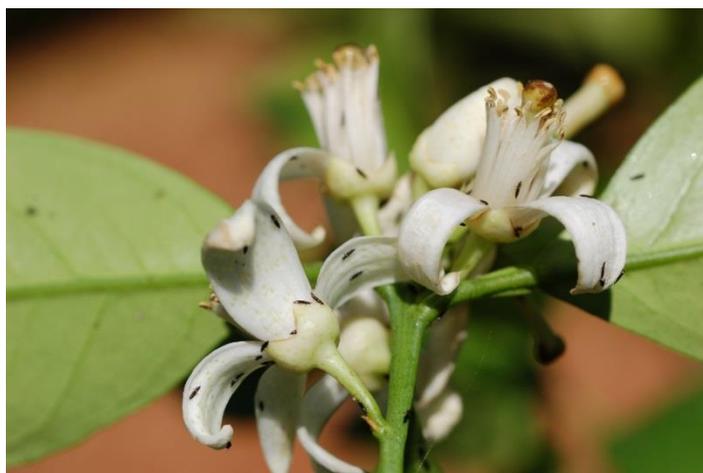
Diferenciar el estado de la plaga predominante y el nivel poblacional de cada estadio al que se dirige el tratamiento, ya que según éstos se realizará la elección del producto más apropiado (ovicidas, larvicidas, adulticidas).

#### **4.4 TRIPS**

##### **Pezotrips (*Pezothrips kellyanus*)**

###### **Identificación**

Es importante diferenciar *Pezothrips kellyanus* del resto de trips que también se alimentan de las flores de los cítricos pero no producen daños. Los adultos de *P. kellyanus* son negro-parduzcos con la base de las alas claras, su tamaño varía entre 1 y 2 mm. Las hembras son ligeramente más grandes que los machos y tienen el abdomen ensanchado. Suelen aparecer agregados en las flores y en las hojas jóvenes.



**Pezotrips en flores**

Las ninfas, que son las que producen los daños, no tienen alas, son blancas durante el primer estadio y adquieren tonalidades más amarillentas y anaranjadas durante el segundo estadio.

###### **Síntomas y daños**

Las ninfas de *P. kellyanus* se alimentan de las células epidérmicas situadas bajo el cáliz de los frutos jóvenes produciendo su escarificación. Cuando el fruto crece la zona escarificada forma un anillo alrededor del pedúnculo. El daño es sólo exterior y por lo tanto estético. Los daños son similares a los producidos por las rozaduras con las ramas pero estos generalmente no producen escarificaciones circulares.



**Daños en fruto**

También pueden producir decoloraciones en frutos maduros, aunque estas son poco comunes.

## Biología

Las hembras ponen los huevos en las partes tiernas de la planta, en los pétalos cuando hay flor y en los frutitos y hojas jóvenes cuando la flor ha caído. Las ninfas se establecen en las flores, entre los pétalos y los frutos recién cuajados y bajo el cáliz de los frutos jóvenes. Por lo general, se alimentan de las células epidérmicas situadas bajo el cáliz de los frutos jóvenes. Una vez completado el segundo estadio las ninfas se dejan caer al suelo donde pasan por el tercer y cuarto estadio (prepupa y pupa). Durante estos estadios se entierran en el suelo o bajo la hojarasca donde completan su desarrollo.

El ciclo completo dura entre 10 días (a 31-35°C) y 26 (a 15°C).

Se considera que *P. kellyanus* presenta una sola generación completa en todas las variedades de cítricos excepto en limones. En aquellas parcelas donde la floración primaveral se alarga y no es homogénea *P. kellyanus* puede completar una generación antes de la caída de los pétalos y por lo tanto ser más abundante y dañino. Inverna en forma de pupa en el suelo, los adultos emergen al principio de la primavera y ponen los huevos en los pétalos o frutos recién cuajados donde emergen las ninfas que se alimentarán de los frutos.

### Variedades atacadas

Aunque todas las variedades son sensibles, *P. kellyanus* produce los mayores daños en limones, naranjas del grupo navel y valencia y pomelos respectivamente.

### Control biológico

No se conocen parasitoides que puedan controlar las poblaciones de *P. kellyanus* en cítricos y se desconoce si los fitoseidos presentes en los cítricos pueden alimentarse de *P. kellyanus* como lo hacen en otros cultivos con otros trips.

### Control cultural

Evitar la presencia de plantas que florecen antes que los cítricos en la parcela o en su borde porque *P. kellyanus* puede reproducirse en esta planta y por lo tanto ser más abundante y dañino cuando florezcan los cítricos.

### Control químico

#### Tratamiento recomendado

Los tratamientos químicos contra trips con organofosforados deberían minimizarse porque pueden desequilibrar el control biológico de otras plagas y porque los trips se vuelven resistentes con mucha facilidad.

En caso de realizar tratamiento las materias activas recomendadas son:

Modo de acción	Materia activa	Plazo seguridad
Moduladores del canal sodio	Etofenprox	14
Inhibidor de la acetilcolinesterasa	Dimetoato (*)	21
	Metil clorpirifos	15

\* Aplicar en plántones y algunas formulaciones autorizadas pueden aplicarse en árboles en producción hasta la floración. Siempre sin cosecha pendiente de recolectar.

### **Recomendaciones:**

Los plaguicidas deben utilizarse a las dosis recomendadas para evitar la aparición de resistencias o pérdida de eficacia de la aplicación.

Todas las aplicaciones químicas deben realizarse con equipos previamente calibrados.

Se debe considerar el uso de un adecuado volumen, presión y velocidad de aplicación, de manera que se asegure una apropiada cobertura vegetal.

La técnica de aplicación debe permitir alcanzar bien el envés de las hojas, procurando una buena cubrición de éstas en todas las plantas.

Para las aplicaciones en pulverización es aconsejable la utilización de mojantes. Realizar los tratamientos sobre focos, si están bien delimitados.

## **4.5 PULGONES**

### ***Aphis gossypii***

#### **Identificación**

Las ninfas recién nacidas son de color verde claro a verde amarillento, con sifones algo más oscuros. Al final de este período, muestra una coloración blanquecina que finalizará con la primera muda. Tras sucesivas mudas van evolucionando los diferentes estadios ninfales. Su coloración es variable. Las antenas y patas son claras con manchas grisáceas.

La adulta áptera (sin alas) mide 1,65mm de largo aunque son muy variables en color y tamaño dependiendo de la planta huésped. Su coloración varía de verde oscuro (casi negro) a amarillo ocráceo. Los sifones son oscuros, cilíndricos y cortos (0,22 mm del total de su cuerpo).

Las ninfas aladas, desde los primeros momentos, se recubren de la pelusilla blanquecina, más detectable en las especies de coloración oscuras. El final de las patas y los sifones son oscuros, las antenas y la cauda son claras (esta característica sirve para diferenciarlo *A. spiraecola*).

En la adulta alada, la cabeza es oscura, las antenas y las patas de color grisáceo claro. La cauda es clara. El abdomen posee su coloración que varía de amarillento a verde oscuro.

En campo es fácil observar en el mismo brote colonias de *A. gossypii* y *A. spiraecola*.

#### **Síntomas y daños**

Los daños producidos por *A. gossypii* son debidos a la succión de savia y a la gran cantidad de melaza secretada, a partir de la cual se desarrolla la “negrilla”. Si la eclosión de *A. gossypii* se produce en primavera la negrilla que se acumula sobre las hojas disminuye la capacidad fotosintética del árbol y disminuye su producción. Si el ataque se produce en otoño la negrilla puede afectar también a los frutos. Además, *A. gossypii* transmite tanto el virus de la tristeza (Citrus Tristeza Virus, CTV) como el del veinention. Es un vector de la tristeza bastante más eficaz que las demás especies de pulgones excepto *Toxoptera citricida*; así, en ausencia de éste, fue *A. gossypii* el principal responsable de la epidemia de tristeza que a partir de 1957 arruinó gran parte de la citricultura española y que obligó a sustituir el tradicional portainjertos de naranjo amargo por los nuevos patrones tolerantes a la enfermedad.



### **Biología**

Es una especie polífaga. En la zona citrícola española es una especie anholocíclica (su ciclo anual a través de generaciones partenogenéticas). Vive sobre gran cantidad de plantas especialmente herbáceas y sobre algunas especies arbóreas. Se llama pulgón del algodón, porque en primavera emigra a las plantas huéspedes invernantes a los algodones, donde ocasiona graves daños. Aunque se ha dado algún caso de desarrollo holocíclico, generalmente se comporta como anholocíclica sobre una gran cantidad de plantas de muchos órdenes diferentes.

La evolución anual de los pulgones en los cítricos mediterráneos presenta habitualmente un máximo poblacional absoluto en primavera, otro máximo generalmente no tan elevado en otoño, y a veces un tercer máximo de menor importancia entre ambos, en verano.

### **Variedades atacadas**

Los clementinos, en general, son más sensibles a los ataques de *A. gossypii*, especialmente cuando se realizan podas severas. En limonero sólo se encuentra ocasionalmente.

## ***Aphis spiraecola***

### **Identificación**

La adulta áptera mide entre 1,2 y 2,2 mm. Pulgón de color que varía del verde amarillento al verde. Las antenas miden aproximadamente la mitad que su cuerpo. Los sifones tienen forma de huso y la cauda digitiforme, ambas son oscuras (Fig. 1 y 2). Su

abdomen se ensancha en el tercio posterior. Al ser de color claro, se observan, por transparencia, los ojos de las ninfas en formación, situadas en el interior de su abdomen.

La adulta alada mide 1,75mm. Es un pulgón cuya coloración varía del verde amarillento al verde manzana. Posee cabeza, antenas, tórax y coxas oscuras. Las antenas son más cortas que el cuerpo. En los laterales del cuerpo se le pueden manifestar unas manchas oscuras. Los sifones y la cauda son oscuros. Las colonias deforman las hojas que pican y las enrollan.

### **Síntomas y daños**

Al igual que *A. gossypii*, los daños producidos por *A. spiraecola* son debidos a la succión de savia y a la gran cantidad de melaza secretada, a partir de la cual se desarrolla la “negrilla”. También es capaz de transmitir el virus de la tristeza; aunque su eficacia como vector de la tristeza no es muy alto, sus elevadas poblaciones en cítricos sugieren que probablemente tenga un cierto papel en la difusión de la enfermedad.

Produce graves daños en los cítricos; deforma y enrolla las hojas del ápice hacia el peciolo y del haz hacia el envés. Los brotes atacados interrumpen su crecimiento.

### **Biología**

En su lugar de origen (América) se reproduce de manera holocíclica, sin embargo en la cuenca Mediterránea es anholocíclico. Es una especie polífaga. En su zona original tiene como hospedante invernal a especies vegetales de género *Spiraea* y entre los hospedantes secundarios se hallan los cítricos. Hoy por hoy, ha aumentado su preferencia a los cítricos.



Por lo general, es fácil observar hormigas alimentándose de la melaza secretada por los pulgones, a los que a cambio cuidan.

### **Variedades atacadas**

Ocasiona daños de consideración en naranjos y mandarinos y de menor intensidad en limonero, aunque los clementinos son los más sensibles a los ataques de *A. spiraecola*, especialmente cuando se realizan podas severas.

### **Control biológico**

Hay un alto y diverso número de enemigos naturales que atacan a los pulgones de los cítricos. Sin embargo, no son capaces de controlarlos cuando los pulgones afectan a los clementinos, ya que la población en determinadas épocas del año se eleva de una

manera explosiva, mientras que los enemigos naturales no son capaces de hacer frente a este incremento de población de forma tan rápida.

### **Parasitoides**

Los parasitoides de pulgones más importantes en cítricos son endoparasitoides (se desarrollan dentro del cuerpo del huésped) que pertenecen a la familia de los braconidos. El parasitoide más abundante y eficaz es *Lysiphlebus testaceipes* que, sin embargo, no es capaz de desarrollarse sobre *A. spiraecola*. En campo es fácil detectar la presencia de pulgones parasitados (momias)

### **Depredadores**

Existe una gran diversidad de depredadores que atacan a los pulgones de cítricos. Entre los coccinélidos destacan los del género *Scymnus*. Dentro de este género existen varias especies morfológicamente muy similares: *Scymnus interruptus* y *S. subvillosus*. También es muy común observar larvas del neuróptero crisópido *Chrysoperla carnea* y de dípteros como el cecidómido *Aphidoletes aphidimyza* y de sírfidos sobre las colonias de pulgones de cítricos.

### **Control cultural**

Colocar trampas cromotrópicas amarillas. Las trampas engomadas amarillas y las bandejas amarillas con agua son atrayentes de las formas aladas, lo que ayuda en la detección de las primeras infestaciones de la plaga.

### **Control químico**

#### **Tratamientos recomendados**

Si se sobrepasa el umbral de tratamiento se recomienda realizar el tratamiento insecticida a las 24 horas. Realizarlo **mojando sólo la parte externa del árbol**, dejando el interior sin tratar para que sirva de reservorio a los enemigos naturales presentes, a excepción de los años en los que se haya realizado una poda intensa.

Las materias activas recomendadas para el control químico de pulgones son:

<b>Modo de acción</b>	<b>Materia activa</b>	<b>Plazo Seguridad</b>
Antagonistas del receptor nicotínico (neonicotenoide)	Acetamiprid	*
	Tiametoxam	28
Inhibidor de la acetilcolinesterasa	Clorpirifos	21
	Dimetoato(*)	*
	Pirimicarb	7
	Metil clorpirifos	15

Bloqueador selectivo de la alimentación	Pimetrozina	21
Modulador del canal sodio	Etofenprox	14
Modulador del canal sodio	Tau-fluvalinato	21
Inhibidor de la síntesis de lípidos	Spirotetramat	14

\* -Solo plantones y algunas formulaciones autorizadas pueden aplicarse en árboles en producción hasta la floración, siempre sin cosecha pendiente de recolectar.

#### **Recomendaciones:**

- En caso de tener que realizar más de una aplicación se debe alternar entre las materias activas con distinto modo de acción, con el fin de evitar la aparición de resistencias.
- Los plaguicidas deben utilizarse a las dosis recomendadas para evitar la aparición de resistencias o pérdida de eficacia de la aplicación.
- Todas las aplicaciones químicas deben realizarse con equipos previamente calibrados. Se debe considerar el uso de un adecuado volumen, presión y velocidad de aplicación, de manera que se asegure una apropiada cobertura vegetal.
- La técnica de aplicación debe permitir alcanzar bien el envés de las hojas, procurando una buena cubrición de éstas en todas las plantas. Para las aplicaciones en pulverización es aconsejable la utilización de mojanteres.
- Realizar los tratamientos sobre focos, si están bien delimitados.
- Cuando la presencia de melaza es abundante, se deberá dar primero un tratamiento para lavar y disolver dicha melaza con detergente a la dosis de 1 gr/l de agua. Esta acción ayuda además al control de la plaga.

### **Myzus persicae**

#### **Identificación**

Las hembras partenogénicas ápteras son de color verde, amarillo o rosado, con cauda y sifones claros. La frente tiene un entrante bastante cerrado, de lados convergentes. Las aladas poseen una gran mancha oscura en el abdomen.

#### **Síntomas y daños**

Al igual que el resto de pulgones, los daños producidos por la *M. persicae* son debidos a la gran cantidad de melaza secretada. En cítricos sólo se ha encontrado como

vector de la tristeza en la India, aunque sí que se ha observado que puede transmitir de vein enation.

### **Biología**

En cítricos, aunque no suele ser de las especies más abundantes, puede causar problemas puntualmente, agravados por su capacidad de resistencia a ciertos insecticidas. Se trata de un pulgón con comportamiento generalmente holocíclico, que tiene como principal huésped primario al melocotonero (donde pone, por tanto, los huevos de invierno), y como huéspedes secundarios a un gran número de especies vegetales, bastantes de ellas cultivadas, entre las que se cuentan los cítricos. Sin embargo, en climas suaves como el mediterráneo también puede reproducirse anholocíclicamente, y pasar por consiguiente el invierno como ninfas o como hembras adultas partenogenéticas sobre cualquiera de sus huéspedes con vegetación tierna.



### **Variedades atacadas**

Los clementinos, en general, son más sensibles a los ataques de *A. gossypii*, especialmente cuando se realizan podas severas.

Por lo general *M. persicae* no suele causar daños en cítricos. En caso de aparecer algún foco en clementinos o plantones seguir las recomendaciones dadas para *A. spiraecola*.

### **Toxoptera aurantii**

#### **Identificación**

Las hembras partenogenéticas ápteras son de color oscuro (marrón o negro), con las antenas a bandas blancas y negras.

#### **Síntomas y daños**

Se sitúa en el envés de las hojas tiernas, en las yemas florales y en los frutos recién cuajados, de los que se extraen gran cantidad de savia. Las hojas se endurecen y deforman ligeramente. Los ramos se acortan. Los pequeños frutos caen o evolucionan con cierta dificultad. Emite abundante melaza, en la que se puede desarrollar negrilla, y proporcionará alimento a las hormigas que pululan entre las colonias.



## Biología

Es una especie polífaga. Su ciclo anual es anholocíclico, esto es, sin forma sexuada. Pasa el invierno refugiado entre los cítricos, sobre brotes tiernos que sirven de sustento, o sobre otras especies cercanas a los huertos de los cítricos como *Pittosporum tobira* (Pittosporaceae). Especialmente en primavera, se desarrolla con profusión sobre los cítricos. En otoño disminuye su presencia. En el limonero, alcanza mayor desarrollo ya que como se ha dicho, les afectan menos otros pulgones como *A. spiraecola*, por lo que *T. aurantii* encuentra menos competencia para su difusión.

## Variedades atacadas

Se le llamaba “el pulgón del naranjo” por excelencia a causa de ser la especie más abundante en cítricos antes de la introducción de *A. spiraecola*, y en determinadas zonas sigue siendo muy importante en cítricos. Los clementinos, en general, son más sensibles a los ataques de *T. aurantii*, especialmente cuando se realizan podas severas.

## 4.6 PSEUDOCÓCCIDOS

### Cotonet (*Pseudococcus citri*)

#### Identificación

Las hembras adultas son ovaladas (2.5 a 5 mm de longitud y de 2 a 3 mm de anchura) y cubiertas de una secreción cérea blanca que recubre el cuerpo y les da un aspecto harinoso. En el borde del cuerpo hay 18 pares de filamentos céreos. El último par de filamentos, situados en las placas anales, son ligeramente más largos que el resto (como máximo un cuarto de la longitud cuerpo). Este detalle sirve para diferenciarlo de otros pseudocócidos en los cuales los filamentos anales son mucho más largos. Cuando realizan la puesta la recubren de una secreción cerosa de aspecto algodonosa.

Las ninfas hembras de primer y segundo estadio son ovaladas y de color entre rosáceo y anaranjado que se oscurecen con el tiempo. Las ninfas de tercer estadio son similares a las hembras pero de menor tamaño.

El primer estadio ninfal del macho es similar al de la hembra. Durante el segundo estadio empieza a secretar cérea algodonosa hasta recubrirse completamente, el segundo es similar pero de color marrón y de aspecto algodonoso. Dentro mudará tres veces hasta dar lugar al macho adulto.

El macho adulto es completamente diferente a las hembras, es alado y de pequeño tamaño (1 mm de largo por 0.2 mm de ancho). De color variable entre naranja claro y marrón rojizo y con las alas hialinas.



## **Síntomas y daños**

El cotonet produce daños directos e indirectos. Los directos son debidos a las manchas cloróticas que producen en los frutos cuando se alimentan de estos. Estos daños se suelen observar cuando hay frutos en contacto.

Los indirectos son debidos a la secreción de melaza, a partir de la cual se desarrolla la negrilla que cubre frutos, hojas y ramas, depreciando la comercialización de los frutos y disminuyendo la capacidad fotosintética de las hojas. Además, la presencia del cotonet atrae a otras plagas como el barrenador de los cítricos *Ectomyelois ceratoniae*.

## **Biología**

Durante su desarrollo las hembras de cotonet mudan tres veces, pasando por tres estadios ninfales móviles antes de llegar a adulto. Las ninfas se fijan en zonas resguardadas de los frutos como el cáliz, el ombligo de las naranjas del grupo navel o entre frutos en contacto. Durante el estado adulto suelen migrar a las ramas. En verano, pueden completar el ciclo en unas seis semanas.

Los machos mudan cuatro veces antes de llegar a adultos, la segunda, tercera y cuarta muda la realizan bajo la masa cérica secretada durante el segundo estadio. Una vez emerge, el macho adulto busca y localiza a las hembras para fecundarlas mediante la feromona sexual que ésta emite.

Tras ser fecundadas las hembras secretan la masa cérica algodonosa, denominada ovisaco, que sirve para proteger los huevos de los enemigos naturales y de la desecación.

En nuestros cítricos el cotonet desarrolla cinco generaciones por año. Desde mayo hasta julio las ninfas se resguardan mayoritariamente bajo el cáliz y a partir de agosto invaden el resto del fruto. En las naranjas del grupo navel se suelen resguardar en el ombligo. A finales de junio y julio las hembras migran a las ramas, coincidiendo con el vuelo de los machos.

## **Variedades atacadas**

Todas las variedades son susceptibles de ser atacadas por el cotonet pero las naranjas del grupo navel son más susceptibles porque se pueden refugiar en su ombligo, dificultando la acción de los enemigos naturales.

## **4.7 MOSCAS BLANCAS**

### **Mosca blanca algodonosa (*A. floccosus*)**

#### **Identificación**

Los huevos son alargados, curvados, de color blanquecino recién puestos, para tornarse de color oscuro acaramelado, conforme madura el embrión. La hembra efectúa la puesta en el envés de la hoja, clavando el estilete de su aparato bucal en la misma y girando sobre él, de manera que los huevos quedan dispuestos en esa forma circular o semicircular característica.

Se distinguen cuatro estadios ninfales. La ninfa de primer estadio, móvil, es de color amarillento claro y presenta ocho tubérculos de secreción cérea en su zona dorsal. Las ninfas de segundo estadio, ya fijas en la hoja cada vez producen mayor secreción cérea, no sólo dorsal si no también una nueva secreción marginal. Las ninfas de tercer y



cuarto estadio carecen de tubérculos dorsales, pero la secreción marginal se hace más abundante de manera que en el cuarto estadio ninfal los individuos pueden aparecer totalmente recubiertos de estas secreciones filamentosas y de gotas de melaza. Además, también es cada vez más notable la excreción de gotas de melaza por el orificio anal. Por otro lado, cada estadio ninfal presenta más marcadas las típicas “costillas” dorsales.

Los adultos son de color amarillo, pero con la apariencia característica blanca, por la secreción cérea que los recubre. La hembra tiene un tamaño algo mayor que el macho, con una envergadura aproximada de 1’5 mm.

#### **Síntomas y daños**

El principal síntoma de su presencia es la detección de la melaza y secreción cérea de los estadios ninfales avanzados, que pueden llegar a cubrir totalmente el envés de la hoja, generando problemas al agricultor en el trabajo rutinario y en la recolección, así como propiciando el desarrollo de negrilla. Efectos directos del desarrollo de sus poblaciones son: debilitación de la brotación sobre la que está ubicada y posible defoliación (dependiendo de la variedad). Además, la abundante secreción cérea puede propiciar el desarrollo de otras plagas, como cochinillas y ácaros, que quedan protegidas por ella frente a tratamientos fitosanitarios y a la acción de enemigos naturales.

#### **Biología**

Desarrolla todo su ciclo vital en el envés de las hojas, aunque en casos de infestaciones muy fuertes puede encontrarse puesta en el haz foliar. Los adultos presentan una clara preferencia por las últimas brotaciones, de forma que en hojas viejas predominan estadios ninfales avanzados y en hojas jóvenes predominan adultos y huevos.

El desarrollo del insecto se produce durante todo el año, si bien en invierno se alarga enormemente la duración de todos los estados.

Cada hembra puede poner una media de unos 200 huevos. Tras su emergencia, la ninfa móvil de primer estadio busca una zona óptima de la hoja para fijarse en ella, generalmente sobre las nerviaciones secundarias y terciarias de la hoja.

Presenta entre cinco y seis generaciones anuales, dependiendo de las condiciones climáticas concretas.

### **Variedades atacadas**

Todas las variedades son sensibles a sus ataques.

### **Control biológico**

El control de esta especie de mosca blanca es un ejemplo de «control biológico clásico». El parasitoide *Cales noacki* ejerce un control total de la plaga desde su introducción en nuestros cítricos, siempre que no se interfiera su acción con tratamientos fitosanitarios inadecuados contra *A. floccosus* o contra otra especie plaga de cítricos.

### **Parasitoides**

Tras la entrada en España de esta especie de mosca blanca, a finales de los años 60, en 1970 se introdujeron tres himenópteros parasitoides de la familia Aphelinidae que habían tenido buena eficacia en California y Méjico: *Cales noacki*, *Eretmocerus paulistus* y *Amitus spiniferus*, siendo el primero de ellos el que consiguió una aclimatación más rápida y efectiva. Las primeras sueltas se realizaron en Málaga, observándose un año después un notable descenso de las poblaciones de la mosca algodonosa.

*Cales noacki* es un endoparasitoide, que parasita el segundo, tercer y cuarto estadio ninfal, aunque prefiere el segundo. Se puede encontrar en el campo a lo largo del año, pero sus poblaciones son más elevadas en primavera y otoño.

En la provincia de Alicante y en el sur de la de Valencia, a *A. spiniferus* parasitando el primer y segundo estadio ninfal de la mosca algodonosa. Parece ser que la especie pasa el invierno en estado de pupa y los adultos pueden empezar a detectarse en primavera.

### **Depredadores**

Diversas especies de depredadores pueden ejercer una reducción poblacional de la plaga, aunque en general presentan una baja efectividad para realizar un control efectivo de la misma por sí solas, lo cual se debe a que son especies muy generalistas y también actúan sobre otras especies de fitófagos de los cítricos. Entre los depredadores existentes sobre esta especie de mosca blanca, podemos destacar a los coccinélidos *Clistotethus arcuatus* y *Cryptolaemus montrouzieri*, y a los neurópteros *Chrysoperla carnea* y *Conwentzia psociformis*.

*Clistothus arcuatus* es un coccinélido de color marrón oscuro, ampliamente distribuido por la cuenca Mediterránea, que se alimenta, además, de otras especies de moscas blancas, como *Bemisia tabaci* y *Trialeurodes vaporariorum* y otros fitófagos.

### Control cultural

- Eliminar los brotes vegetativos excesivos (chupones, son foco para esta plaga).
- Realizar podas de aireación.
- Evitar exceso de abono nitrogenado. Abonar de forma equilibrada para evitar exceso de vigor.
- Evitar insecticidas nocivos para *Cales noacki* (efectos secundarios).

### Control químico

#### Tratamientos recomendados

El momento fundamental para realizar algún tratamiento contra la plaga es durante las brotaciones de verano y otoño, que es cuando pueden incrementarse las poblaciones del insecto. Se recomienda tratar sólo los focos de la plaga, dentro de lo posible.

Modo de acción	Materia activa	Plazo de seg.
Físico/asfixia	Aceite parafínico	*
Antagonistas del receptor nicotínico (neonicotenoide)	Acetamiprid	14
Inhibidores del transporte de electrones	Piridaben	15
Inhibidor de la síntesis de lípidos	Spirotetramat	14

### Recomendaciones:

En caso de tener que realizar más de una aplicación se debe alternar entre las materias activas con distinto modo de acción, con el fin de evitar la aparición de resistencias.

Cuando el tratamiento va dirigido contra adultos, realizar la aplicación a primera hora de la mañana o en el ocaso del día, momentos en los que permanecen más inmóviles sobre el cultivo. La técnica de aplicación debe permitir alcanzar bien el envés de las hojas, procurando una buena cubrición de éstas en todas las plantas.

Para las aplicaciones en pulverización es aconsejable la utilización de mojantes. Se recomienda realizar aplicaciones con soluciones jabonosas, por la importante acción

frenante que realizan, y la escasa efectividad que muestran los productos químicos contra esta plaga.

Debido a que los insecticidas reguladores del crecimiento (IGRs) ejercen su acción en la muda de las larvas, es aconsejable realizar las aplicaciones sobre los primeros estadios larvarios, ganando de esta forma en tiempo y eficacia.

Aplicar la dosis correcta para evitar la aparición de resistencias o pérdida de eficacia de la aplicación.

### **Otras moscas blancas**

Aunque no suelen constituirse en plagas hay descritas otras moscas blancas presentes en los cítricos valencianos: *Bemisia afer* (Priesner & Hosny) (=B. hancocki, =B. citricola), *Dialeurodes citri* (Ashmead), *Parabemisia myricae* (Kuwana) y *Paraleyrodes minei Iaccarino*.

*Dialeurodes citri* se identificó por primera vez en la provincia de Alicante en el año 1987. Los adultos son de mayor tamaño que los de *A. floccosus* y puede desarrollar hasta tres generaciones anuales. Entre sus enemigos naturales se debe citar al parasitoide afelínido *Encarsia strenua* (Silvestri).

*Parabemisia myricae*, al igual que la siguiente especie, se identificó en España en la provincia de Málaga, en 1990, extendiéndose paulatinamente a las demás zonas citrícolas del país. Esta especie carece de machos, y las hembras se reproducen por partenogénesis telitoca. La puesta la efectúa sólo en brotes tiernos. Cuando las ninfas se observan de cerca se puede detectar una aureola brillante alrededor del cuerpo. Pueden presentar varias generaciones al año, en función del ritmo de las brotaciones del árbol, dada su preferencia por las brotaciones muy jóvenes para la puesta. Podemos destacar, entre sus enemigos naturales los afelínidos *E. strenua* y *Eretmocerus debachi* Rose & Rosen.

*Paraleyrodes minei* destaca por sus adultos de gran tamaño y por realizar la puesta en hojas adultas, en una especie de nidos construidos con filamentos céreos y que dan el aspecto característico a la puesta de esta especie. Es una especie común en jardines.

*Bemisia afer* aparece de forma ocasional en los cultivos y no llega a constituirse en plaga. No presenta secreciones céreas. Existe un buen número de enemigos naturales que pueden ejercer un control óptimo de sus poblaciones, destacando la acción del parasitoide afelínido *Eretmocerus mundus* (Mercet).

## **4.8 DÍPTEROS**

### **Mosca de la fruta (*Ceratitis capitata*)**

#### **Identificación**

El huevo es de color blanquecino, con forma ovoidea, unas cinco veces más largo que ancho.

La larva es ápoda y acéfala, de color blanquecino pero con tonalidades amarillentas y que puede llegar a presentar una coloración anaranjada, en función de su alimentación.

El pupario, en cuyo interior se desarrolla la pupa del insecto, tiene forma elipsoidal y coloración marrón-ocre.

El adulto tiene alrededor de 5 mm de longitud. La hembra es mayor que el macho. Presenta bandas de color amarillo, blanco y negro en el tórax y el abdomen. Tiene ojos grandes de color rojizo



a granate, y las alas son transparentes, con manchas y bandas amarillentas características de la especie. El macho presenta, como carácter distintivo de dimorfismo sexual, un par de sedas postoculares espatuladas de color negro en la cabeza.

### **Síntomas y daños**

Los daños directos se deben al efecto de la picadura de puesta de la hembra sobre el fruto, que es una vía de entrada de hongos y bacterias que descomponen la pulpa; y a las galerías generadas por las larvas durante su alimentación. Además, todo lo señalado produce una maduración precoz y caída del fruto.

El principal daño indirecto se debe a la restricción impuesta por otros países a la exportación de fruta con riesgo de haber sido atacada por *C. capitata*.

### **Biología**

La salida de los adultos de los puparios se produce al inicio de la primavera, cuando las condiciones climáticas comienzan a ser favorables para ello. El adulto de alimenta del fruto (néctar y jugo) y también de secreciones de melaza producidas por otros insectos, así como de secreciones glandulares de plantas.

El huevo eclosiona entre 2 y 4 días después de su puesta. Tras la eclosión, la larva empieza a alimentarse de la pulpa del fruto, penetrando hacia el interior del mismo excavando galerías. Siempre en función de la climatología, el desarrollo larvario se extiende a 8-10 días. Cuando la larva de tercer estadio está llegando al final de su desarrollo, sale del fruto practicando un agujero en su superficie y “salta” al suelo, en donde se entierra unos pocos centímetros, para confeccionar el pupario y realizar la pupación. Todo el estado de pupa pasa enterrado en el suelo y con una duración aproximada de entre 6 y 10 días. Finalmente ocurre la emergencia del adulto, que sale al exterior desde el suelo y tras un corto periodo de tiempo, necesario para extender bien sus alas, comienza a volar en busca de alimento.

Dependiendo de las condiciones climáticas concretas de cada zona y cada año, en nuestra Comunidad *C. capitata* puede llegar a tener hasta 7 u 8 generaciones anuales.

Ello gracias también a la existencia de algún tipo de frutal sobre el cual desarrollar sus poblaciones durante todo el año, puesto que no sólo ataca a cítricos y se aprovecha de otros frutales para estar presente de continuo en el campo.

### **Variedades atacadas**

Todas las especies y variedades de cítricos, excepto el limón, son susceptibles de su ataque. Sin embargo, sólo ataca aquellas que coinciden con condiciones climáticas aceptables para el insecto y, sobre todo, en ausencia o baja presencia de otros frutales hospedantes: clementinas tempranas (entre septiembre y noviembre) y naranjas tardías (entre abril y junio).

### **Plan Integral**

La mosca de la fruta es una plaga de alto interés en la Comunidad Valenciana, lo que conlleva que se mantenga un sistema de control de sus poblaciones de tipo oficial, es decir, dirigido desde la administración autonómica. La Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación de la Generalitat Valenciana ha diseñado un **Plan Integral de Actuación contra la Mosca de la Fruta en la Comunidad Valenciana**, iniciado en el año 2003, que **propugna el desarrollo de métodos biorracionales, no contaminantes, para el control de la plaga en cítricos, basando fundamentalmente toda la estrategia de control en el uso de la TIE (técnica del insecto estéril)**. Se trata de un método de control global de poblaciones en grandes superficies, que consiste en la liberación de grandes cantidades de machos estériles, lo cual es factible gracias a la existencia de una Biofábrica productora de machos estériles en Caudete de la Fuente (Valencia) y un Centro de procesado y análisis de estos organismos, previa a su suelta en campo, en las instalaciones del IVIA (Moncada, Valencia); ambas instalaciones, al igual que el empleo de los organismos producidos, están gestionadas por la empresa TRAGSA. Además este Plan Integral también contempla:

- Seguimiento de poblaciones,
- Tratamientos terrestres localizados
- Trampeo masivo
- Trampeo en fincas de agricultura ecológica
- Trampeo quimioesterilizante

### **Control biológico**

Actualmente, la acción de los enemigos naturales no es suficiente para controlar por completo los daños producidos por *C. capitata*. Lo cual no significa que no realicen un papel importante en la disminución de sus poblaciones.

### **Depredadores**

La araña *Pardosa cribata* Simon (Araneae: Lycosidae) se alimenta de adultos de la mosca recién emergidos. El carábido *Pseudophonus rufipes* (De Geer) se alimenta de las pupas de la mosca presentes en el suelo. Existen, además, otras especies de arañas,

carábidos, estafilínidos y dermápteros que probablemente también se alimentan de la mosca aunque su acción aún no ha sido evaluada.

### Parasitoides

Desde 2002 se han importado tres especies de braconidos: *Diachasmimorpha tryoni* (Cameron) y *D. longicaudata* (Ashmead) (parasitoides larvarios) y *Fopius arisanus* (Sonan) (parasitoides de huevos). Hasta el momento se han iniciado sueltas en campo de las dos especies del género *Diachasmimorpha*, sin que pueda confirmarse, por ahora, su aclimatación a nuestra zona.

Entre los parasitoides autóctonos los más abundantes son los pteromálicos: *Pachycrepoideus vindemmiae* (Rondani) y *Spalangia cameroni* Perkins. Ambos son parasitoides de pupas.

### Trampeo

Uso de **trampas quimioesterilizantes**, que están empezando a demostrar su utilidad y efectividad tras varios años de aplicación. También puede emplearse las trampas atrayentes, ya sea con atrayente sexual o alimenticio, que pueden aplicarse en un sistema de **trampeo masivo** en la parcela. Las **trampas de “atracción y muerte”** (*Lure & Kill*), especialmente empleadas en parcelas donde se aplica la producción ecológica.



### Control cultural

Se recomienda: eliminar fruta picada y controlar los frutales aislados (principalmente, higueras y nispereros).

### Control químico

#### Tratamientos recomendados

Aunque recurrir al tratamiento con productos fitosanitarios no es el sistema más recomendable ni deseable contra la mosca de la fruta, en el caso de acudir a él por haber una infestación de nuestro campo que no ha podido ser evitada por medio de otros métodos alternativos, los compuestos a utilizar son:

Modo de acción	Materia activa	Plazo de seg.
Inhibidores de la acetilcolinesterasa	Metil Clorpirifos	15
Moduladores del canal sodio	Lambda cihalotrin (Solo	7

	pulverización cebo)	
	Etofenprox(Solo pulverización cebo)	14
Antagonistas del receptor de nicotínico acetilcolinesterasa	Spinosad(Solo pulverización cebo)	1
piretrinas	Deltametrina (trampas captura masiva o atracción y muerte)	
Inhibidores de la síntesis de la quitina (regulador de crecimiento) tipo 0 lepidópteros	Lufenuron en trampas de esterilización	N.P

## **4.9 MARGARÓDIDOS**

### **Cochinilla acanalada (*Icerya purchasi*)**

#### **Identificación**

La característica morfológica más destacable de la hembra adulta de la cochinilla acanalada es el ovisaco alargado, acanalado y algodónoso. Dentro del ovisaco se encuentran los huevos de color rojizo-anaranjados.

Las ninfas (todas móviles) son de color rojizo con pequeñas secreciones ceras blancas en el dorso y patas más oscuras.

#### **Síntomas y daños**

Los daños son debidos, como en el caso de los cóccidos, a la melaza secretada. Por su proliferación y tamaño, los árboles afectados por esta cochinilla aparecen como cubiertos de una capa blanca.

La gran cantidad de cochinillas, que en estado adulto llegan a cubrir las ramas, debilitan la planta al chupar la savia.

Durante su desarrollo las hembras de cochinilla mudan tres veces, pasando por tres estadios ninfales móviles antes de llegar a adulto. Las ninfas se fijan en las ramas y a lo largo del nervio central de las hojas interiores. Las ninfas de tercer estadio migran a las ramas y al tronco donde se desarrollan hasta alcanzar el estado adulto y formar el ovisaco característico de la especie. Por lo general, es difícil observar machos y la reproducción es asexual.

Las poblaciones de cochinilla acanalada en el campo son muy heterogéneas por lo que es difícil establecer el número de generaciones anuales, así como los momentos en los cuales realizan las puestas.

## Variedades atacadas

Todas las variedades son sensibles a los ataques de la cochinilla acanalada.

## Control biológico

La cochinilla acanalada se encuentra controlada por el coccinélido *Rodolia cardinalis*. Los adultos de *R. cardinalis*, de 4-5 mm de longitud y de color rojo y negro, son fácilmente identificables en el campo. Las hembras depositan los huevos sobre o junto al ovisaco de la cochinilla acanalada y las larvas se alimentan de los huevos y ninfas recién emergidas que todavía se encuentran bajo el ovisaco. Tanto las larvas como los adultos se alimentan además de las cochinillas adultas. En ocasiones es fácil reconocer la presencia de *R. cardinalis* por las exuvias que se pueden observar en las hojas.



Cochinilla acanalada y *Rodolia cardinalis*

Es recomendable evitar la presencia de hormigas en aquellas parcelas donde la presencia de la cochinilla acanalada es habitual, así como el uso de insecticidas que afecten a *R. cardinalis*.

## 4.10 CÓCCIDOS / COCHINILLAS

### Caparreta blanca (*Ceroplastes sinensis*)

#### Identificación

Las hembras adultas tienen un cuerpo ovalado y marcadamente abombado (3-7 mm. de largo) con varias placas cerasas y blanquecinas que recubren su cuerpo. Se asemejan a un caparazón de tortuga blanco. Al levantar la hembra podemos observar su cuerpo rojizo y los huevos recién puestos.

Las ninfas también producen cera filamentososa pero ésta se queda adherida al cuerpo en forma triangular, dándoles un aspecto de estrella. Las ninfas de segundo y tercer estadio presentan tres secreciones cerasas laterales simples. Este detalle sirve para diferenciarla de la caparreta blanca de Florida en el campo, ya que en ésta la tercera secreción cerasa lateral es doble, formando dos triángulos contiguos.

#### Síntomas y daños

Los daños son debidos, como en el caso de la caparreta negra, a la melaza secretada.

#### Biología

La caparreta blanca pone los huevos bajo su cuerpo (desde 500 hasta 5000). Durante su desarrollo muda tres veces, pasando por tres estadios ninfales antes de alcanzar el estado adulto.

Las ninfas tienden a fijarse en las hojas, junto a los nervios, en menor medida también se fijan en brotes tiernos y ramas. Una vez fijadas permanecen allí hasta que vuelven a migrar a las ramas. En las ramas se desarrollan hasta llegar a adultas. Cuando mueren se reconocen porque al tocarlas caen fácilmente.

Presenta una sola generación por año y la eclosión de los huevos se produce en septiembre. Durante otoño e invierno se observa las ninfas en forma de estrella. Este aspecto se mantiene hasta verano, cuando aumenta de tamaño y alcanza el estado adulto.

### **Variedades atacadas**

Todas las variedades son sensibles.

### **Control biológico**

#### **Parasitoides**

El pteromárido *Scutellista caerulea*, cuyas larvas se alimentan de los huevos de la caparreta, y el encírtido *Microterys nietneri* son parasitoides habituales de la caparreta blanca en nuestros cítricos.

#### **Depredadores**

Algunos depredadores polívoros como coccinélidos y neurópteros pueden alimentarse de las ninfas.

#### **Entomopatógenos**

Varios hongos entomopatógenos como *Verticillium lecanii* y *Fusarium spp.* pueden reducir las poblaciones de la caparreta blanca en zonas y épocas de alta humedad.

#### **Control cultural**

Por lo general la caparreta blanca no suele causar daños, en especial en aquellas parcelas donde los árboles están bien podados.

#### **Control químico**

### **Tratamiento recomendado**

En el caso de la caparreta blanca el tratamiento no coincide con el tratamiento de verano de otros cóccidos porque las ninfas emergen en septiembre y por lo tanto se realizará en otoño una vez todas las hembras reproductoras hayan perecido, los huevos hayan eclosionado y la mayoría de la población esté compuesta por ninfas de primer y segundo estadio. Productos autorizados:

<b>Modo de acción</b>	<b>Materia activa</b>	<b>Plazo seg.</b>
Físico, asfixia.	Aceite parafínico 79%.	*
Miméticos de la hormona juvenil	Piriproxifen	30

**Recomendaciones:**

- En caso de tener que realizar más de una aplicación se debe alternar entre las materias activas con distinto modo de acción, con el fin de evitar la aparición de resistencias.
- Los plaguicidas deben utilizarse a las dosis recomendadas para evitar la aparición de resistencias o pérdida de eficacia de la aplicación.
- Todas las aplicaciones químicas deben realizarse con equipos previamente calibrados. Se debe considerar el uso de un adecuado volumen, presión y velocidad de aplicación, de manera que se asegure una apropiada cobertura vegetal.
- La técnica de aplicación debe permitir alcanzar bien el envés de las hojas, procurando una buena cubrición de éstas en todas las plantas. Para las aplicaciones en pulverización es aconsejable la utilización de mojanteres.
- Realizar los tratamientos sobre focos, si están bien delimitados.

### **Caparreta blanca de Florida *Ceroplastes floridensis***

#### **Identificación**

Las hembras reproductoras tienen un cuerpo ovalado y abombado muy similar a la caparreta blanca pero son más pequeñas (2-4 mm. de largo).

Las ninfas también tienen aspecto estrellado pero la tercera secreción cérica lateral es doble, a diferencia de la caparreta blanca que es simple.

#### **Síntomas y daños**

Los daños son debidos, como en el caso de la caparreta negra, a la melaza secretada.

#### **Biología**

La caparreta blanca de Florida desarrolla dos generaciones por año y las eclosiones de los huevos se producen en primavera y otoño.

Las hembras adultas ponen los huevos bajo su cuerpo pero su fecundidad es menor que otros cóccidos (como máximo ponen 1400 huevos). Durante su desarrollo muda tres veces, pasando por tres estadios ninfales antes de alcanzar el estado adulto. Tanto las ninfas como los adultos tienden a fijarse en las hojas cerca de los nervios (otra característica que la diferencia de la caparreta blanca) (Fig. .1).

#### **Variedades atacadas**

Todas las variedades son sensibles.

## **Control biológico**

### **Parasitoides**

El pteromárido *Scutellista caerulea*, cuyas larvas se alimentan de los huevos de la caparreta, y el encírtido *Microterys nietneri* son parasitoides habituales de la caparreta blanca de Florida en nuestros cítricos.

### **Depredadores**

Algunos depredadores polífagos como coccinélidos y neurópteros pueden alimentarse de las ninfas de la caparreta blanca china.

### **Control cultural**

Por lo general la caparreta blanca de Florida no suele causar daños, en especial en aquellas parcelas donde los árboles están bien podados.

### **Control químico**

### **Tratamiento recomendado**

En el caso de la caparreta blanca de Florida el tratamiento coincide con el tratamiento de verano de otros cóccidos porque las ninfas emergen en Mayo-Junio. Se realizará una vez todas las hembras reproductoras hayan perecido, los huevos hayan eclosionado y la mayoría de la población esté compuesta por ninfas de primer y segundo estadio.

## **Caparreta blanda (*Coccophagus lycimnia*)**

### **Identificación**

La hembra adulta es de forma oval y ligeramente abombada por el centro, de 3-4 mm de largo y 2 mm de ancho en promedio. Su coloración de fondo es anaranjada y posee sobre el tegumento zonas más oscuras.

Las ninfas son aplanadas, ovales y de color naranja-amarillo claro

### **Síntomas y daños**

Los daños son debidos, como en el caso de la caparreta negra, a la melaza secretada.

### **Biología**

Las ninfas de la caparreta blanda pasan por tres estadios antes de alcanzar el estado adulto. Los huevos eclosionan a las pocas horas de su puesta, por lo que es difícil encontrar huevos bajo las hembras adultas. Normalmente no existen machos, por lo que la reproducción es por partenogénesis.

La caparreta blanda desarrolla varias generaciones anuales. Sus individuos tienden a agregarse y formar colonias, generalmente en las ramas, donde coexisten todos los estadios de desarrollo.

### Variedades atacadas

Todas las variedades son sensibles.

### Control biológico

La caparreta blanda está controlada de forma natural por sus enemigos naturales, principalmente por la acción de los parasitoides del género *Metaphycus*. Es común encontrar caparreta blanda parasitada en el campo, con un aspecto más abombado y color miel.

### Parasitoides

El parasitoide *Metaphycus flavus* es el principal enemigo natural de la caparreta blanda y el responsable de su control biológico junto con: *Metaphycus helvolus*, *Microtery nietneri*, *Encyrtus aurantii* y *Coccophagu sp.*, si bien, los parasitoides de este último género pueden actuar como hiperparasitoides de los primeros.

### Depredadores

Aunque se desconocen algunos depredadores generalistas como las crisopas y algunos coccinélidos específicos de cóccidos como *Exochomus quadripustulatus* y *Chilocorus bipustulatus* podrían alimentarse de las ninfas de caparreta blanda.

### Control químico

#### Tratamiento recomendado

La caparreta blanda está controlada de forma natural por sus enemigos naturales y no causa daños en nuestros cítricos. En caso de ataques evitar la presencia de hormigas. En caso de realizar tratamiento se aconseja:

Modo de acción	Materia activa	Plazo seg.
Físico, asfixia.	Aceite parafínico	*
Miméticos de la hormona juvenil	Piriproxifen	30

#### Recomendaciones:

- En caso de tener que realizar más de una aplicación se debe alternar entre las materias activas con distinto modo de acción, con el fin de evitar la aparición de resistencias.
- Los plaguicidas deben utilizarse a las dosis recomendadas para evitar la aparición de resistencias o pérdida de eficacia de la aplicación.
- Todas las aplicaciones químicas deben realizarse con equipos previamente calibrados. Se debe considerar el uso de un adecuado volumen, presión y velocidad de aplicación, de manera que se asegure una apropiada cobertura vegetal.

- La técnica de aplicación debe permitir alcanzar bien el envés de las hojas, procurando una buena cobertura de éstas en todas las plantas. Para las aplicaciones en pulverización es aconsejable la utilización de mojantes.
- Realizar los tratamientos sobre focos, si están bien delimitados.

## **Caparreta negra (*Saissetia oleae*)**

### **Identificación**

Las hembras adultas con huevos tienen un cuerpo ovalado y marcadamente abombado (2-5 mm. de largo, 1-4 mm. de ancho y 1-2,5 mm. de alto) con tres quillas en forma de H y color negro y brillante. Las hembras adultas sin huevos presentan un color ceniciento claro al principio que posteriormente se oscurece.

Las ninfas de la caparreta negra son de color anaranjado-parduzco y pueden confundirse con las de la cochinilla blanda y las de *Coccus pseudomagnoliarum*. Se pueden diferenciar de estas últimas porque tras la primera muda aparecen las quillas en forma de H características de la caparreta negra, que se hacen más notorias tras la segunda muda.



### **Síntomas y daños**

Los daños producidos por la caparreta negra son debidos, como en el resto de cóccidos, a la melaza secretada, a partir de la cual se desarrolla un conjunto de hongos conocido comúnmente como “negrilla”. Esta suele aparecer desde mediados de diciembre hasta primavera, por lo que si el fruto no ha sido recogido también será cubierto por la negrilla y consecuentemente se devaluará su comercialización. Por ello, la importancia de esta plaga aumenta en las variedades de cítricos tardías.

### **Biología**

La caparreta negra es una especie ovípara y partenogenética, es decir, las hembras no fecundadas ponen huevos de los cuales eclosionan hembras. Durante su desarrollo la caparreta negra muda tres veces, pasando por tres estadios ninfales antes de alcanzar el estado de adulto.

Las hembras ponen entre 500 y 2.500 huevos que albergan en el espacio entre el escudo y la planta. Al eclosionar las ninfas se deslizan bajo el escudo de la madre. Las ninfas tienden a fijarse en las hojas, cerca del nervio central y prefieren el haz al envés. Una vez fijadas permanecen allí hasta que vuelven a migrar a las ramas. Una vez en las ramas se desarrollan hasta llegar a adultas. Una vez muertas pueden ser fácilmente reconocibles porque pierden el brillo.

El número de generaciones por año varía entre una y dos según años y parcelas, la segunda generación puede ser parcial o completa. La primera eclosión de ninfas se produce a finales de primavera principios del verano en todas las zonas. La segunda eclosión es más variable y puede producirse desde principios de otoño hasta finales del invierno.

### **Variedades atacadas**

Todas las variedades son sensibles.

### **Control biológico**

Por lo general la caparreta negra está **controlada de forma natural por sus enemigos naturales** y no suele causar daños, en especial en aquellas parcelas donde los árboles están bien podados.

### **Parasitoides**

Entre los enemigos naturales más importantes de los cóccidos destacan los parasitoides del género *Metaphycus*, varias especies de los cuales han sido importadas a Europa o exportadas desde Europa para el control de *éste* y *otros cóccidos*. *Metaphycus flavus* y *M. helvolus* son endoparasitoides solitarios que parasitan a las ninfas mientras que *M. lounsburyi* es un endoparasitoide gregario que parasita a las hembras reproductoras. El pteromárido *Scutellista caerulea*, cuyas larvas se alimentan de los huevos de la caparreta, es también muy abundante.

Las sueltas masivas de *M. helvolus* han resultado eficaces para controlar la caparreta negra en otros países.

### **Depredadores**

Se conocen diversos depredadores polífagos que se alimentan de la caparreta negra: los coccinélidos *Exochomus quadripustulatus* y *Chilocorus bipustulatus* y las larvas del lepidóptero *Eublemma scitula*.

### **Patógenos**

El hongo entomopatógeno *Verticillium lecanii* puede desarrollarse sobre la caparreta negra en zonas y épocas de alta humedad. Las cochinillas afectadas aparecen blanquecinas.

### **Control cultural**

Las altas temperaturas acompañadas de una baja humedad relativa al principio del verano disminuyen notablemente las poblaciones de ninfas. Una buena **poda** puede incrementar esta mortalidad.

Evitar la presencia de hormigas en aquellas parcelas donde la presencia de la caparreta negra es habitual.

### **Control químico**

### **Tratamiento recomendado**

El momento de tratar resulta esencial para controlar las poblaciones cóccidos en general. En el caso de la caparreta negra éste **se realizará a mediados del verano** una vez todas las hembras reproductoras hayan perecido, los huevos hayan eclosionado y la mayoría de la población esté compuesta por ninfas de primer y segundo estadio, que son sensibles a los tratamientos.

<b>Modo de acción</b>	<b>Materia activa</b>	<b>Plazo seg.</b>
Físico, asfixia.	Aceite parafínico	*
Piretroide sintético (modulador canal sodio)	Tau-fluvalinato	21
Miméticos de la hormona juvenil	Piriproxifen	30

### **Recomendaciones:**

- En caso de tener que realizar más de una aplicación se debe alternar entre las materias activas con distinto modo de acción, con el fin de evitar la aparición de resistencias.
- Los plaguicidas deben utilizarse a las dosis recomendadas para evitar la aparición de resistencias o pérdida de eficacia de la aplicación.
- Todas las aplicaciones químicas deben realizarse con equipos previamente calibrados. Se debe considerar el uso de un adecuado volumen, presión y velocidad de aplicación, de manera que se asegure una apropiada cobertura vegetal.
- La técnica de aplicación debe permitir alcanzar bien el envés de las hojas, procurando una buena cubrición de éstas en todas las plantas. Para las aplicaciones en pulverización es aconsejable la utilización de mojantes.
- Realizar los tratamientos sobre focos, si están bien delimitados.

### **Coccus pseudomagnoliarum**

#### **Identificación**

La hembra adulta es de forma oval y muy ligeramente abombada por el centro, de 3-4 mm de largo y 2 mm de ancho en promedio. Su coloración de fondo es grisácea y posee sobre el tegumento punteaduras o zonas oscuras reticuladas irregulares y muy variables en número, que le dan un aspecto más o menos oscuro.

Las ninfas son aplanadas, ovales y de color marrón claro. Se pueden diferenciar de las ninfas de la caparreta blanda *Coccus hesperidum* porque presentan punteaduras oscuras uniformemente repartidas por el dorso y son más planas.

## **Síntomas y daños**

Los daños son debidos, como en el caso de la caparreta negra, a la melaza secretada.

## **Biología**

Las ninfas de *Coccus pseudomagnoliarum* pasan por tres estadios antes de alcanzar el estado adulto. Las hembras adultas ponen entre 1.000 y 1.500 huevos durante su época de puesta, que dura de uno a dos meses. Normalmente no existen machos, por lo que la reproducción es por partenogénesis.

*Coccus pseudomagnoliarum* desarrolla una sola generación al año y la reproducción de las hembras tiene lugar en primavera (entre abril y junio). Los inmaduros, planos y casi transparentes, crecen lentamente en verano sobre las hojas (preferentemente en el envés y a lo largo del nervio central). En otoño cambian a un color más oscuro e inician la migración a las ramitas. La migración continúa en invierno y alcanza su máximo en febrero y marzo. En las ramas alcanzan el estado adulto.

## **Variedades atacadas**

Todas las variedades son sensibles.

## **Control biológico**

Esta plaga se encuentra totalmente controlada debido a un eficaz control biológico. En caso de ataques evitar la presencia de hormigas.

## **Parasitoides**

El parasitoide *Metaphycus helvolus* es el principal enemigo natural de *Coccus pseudomagnoliarum* y el responsable de su control biológico. Otros parasitoides son: *Metaphycus flavus*, *Microtery nietneri* y *Coccophagus lycimnia*, si bien, este último puede también actuar como hiperparasitoide de los primeros.

## **Depredadores**

Aunque se desconocen, algunos depredadores generalistas como las crisopas y algunos coccinélidos específicos de cóccidos como *Exochomus quadripustulatus* y *Chilocorus bipustulatus* podrían alimentarse de las ninfas de *Coccus pseudomagnoliarum*.

## 5 PATRONES RESISTENTES A TRISTEZA

En nuestra citricultura y sobre todo desde la irrupción de la mencionada plaga de la “tristeza” se vienen desarrollando proyectos de mejora genética de patrones, lo mismo en España que en otros países destacados en el cultivo de los cítricos, en busca de los que reúnan las mejores características de resistencia a virus, productividad, vigor, adaptación a diferentes suelos, etc.

De los patrones existentes los más importantes son:

**CITRANGE TROYER:**

**CITRANGE CARRIZO:**

**CITRUS VOLKAMERIANA:**

**CITRUMELO CPB 4475:**

**MANDARINO CLEOPATRA:**

**FORNER – ALCAIDE N. °5:**

**FORNER – ALCAIDE N. °418:**

**NARANJO AMARGO:**

**CITRUS MACROPHYLLA:**



**Plantones de cítricos**

Cada uno de estos patrones tiene unas características que hacen que se puedan adaptar a los diferentes tipos de suelos, variedades y enfermedades.

De estos patrones vamos a realizar una descripción de sus principales características:

### **Citrange troyer:**

Patrón vigoroso y en general productivo. Las variedades sobre él injertadas entran pronto en producción, dando fruta de calidad y adelanto en la maduración.

Es tolerante a tristeza, psoriasis, xiloporosis y resistente a phytophthora, aunque sensible a exocortis y a Armillaria mellea.

Su resistencia a Salinidad y Caliza es inferior a la del m. Cleopatra.

En zonas de marjal, saneadas, no manifiesta clorosis férrica con niveles de hasta 10% de caliza activa.

En cuanto a salinidad no debería utilizarse cuando la conductividad en el extracto de saturación del suelo sea superior a 3.000 micromhos/ cm. ( $640 \times 3.10^{-6} = 1.92$  gr/l). y la concentración de cloruros sea superior a 350 ppm. Sin embargo si la salinidad está producida, principalmente, por sulfatos (Murcia) toleran conductividades superiores a los 3.000 micromhos/cm. indicados.

En las combinaciones con satsumas y clementinas sobre c. Troyer, suele producirse un mayor crecimiento del patrón, dando lugar a un decaimiento del arbolado a partir de los 15- 20 años de edad. Esto no ocurre con la variedad Clausellina con la que el crecimiento del tronco a nivel de injerto es normal.

### **Citrango carrizo:**

En España empezó a utilizarse a finales de los setenta, aunque su ascenso se inicia pronto y a mediados de los ochenta ya se usa más que el c. Troyer, que poco a poco dejará de emplearse, pues aunque morfológicamente son casi idénticos el c. Carrizo tiene una serie de ventajas agronómicas que le han hecho convertirse en el primer patrón.

Estas ventajas agronómicas se pueden concretar en las siguientes:

- Algo más tolerante a la caliza activa.
- Mayor resistencia a la asfixia radicular.
- Algo más resistente a Phytophthora.
- Tolerante al nematodo Radopholus similis.
- Las variedades injertadas sobre C. Carrizo parecen más productivas.

Al igual que el C. Troyer es tolerante a tristeza, psoriasis, xyloporosis y woody gall y sensible a exocortis.

### **5.1 CITRUS VOLKAMERIANA:**

Como principales características agronómicas positivas destacan las siguientes:

- Resistente a la cal y a la asfixia radical, con resistencia media a la salinidad.
- Induce gran vigor a la variedad sobre él injertada.
- Adelanta la entrada en producción.

Como defectos hay que destacar (Forner 1.985):

- Su sensibilidad a phytophthora.
- Induce baja calidad en la fruta.
- Sensible al frío.
- Fuerte heterogeneidad de plantas.

### **5.2 CITRUMELO CPB 4475:**

Este es un patrón que inicia su comercialización en 1.978, principalmente por ser tolerante, o poco sensible, a exocortis y xyloporosis, aunque no ha llegado a tener gran difusión debido a su sensibilidad a la caliza.

No obstante es un patrón a tener en cuenta ya que, en distintas experiencias desarrolladas en España, ha demostrado tener gran resistencia a asfixia radical e inducir un importante retraso en la maduración del fruto, interesante para variedades de media temporada o tardías (Forner 1.992).

### **5.3 MANDARINO CLEOPATRA:**

Tolerante a tristeza, exocortis, psoriasis escamosa y xiloporosis.

Menos resistente a phytophthora que los citrange, por lo que habría que plantar en meseta o cuidar que los goteros no estén muy cerca del tronco.

La fruta producida sobre este patrón es de buena calidad, aunque de tamaño algo menor.

Además presenta el inconveniente de su comportamiento irregular e imprevisible, que, a veces, da lugar a un desarrollo deficiente de la planta en sus primeros años de vida.

Va bien en terrenos francos o sueltos. Debido a su gran resistencia a caliza activa y a salinidad, es de suponer que siga teniendo interés para terrenos calizos o salinos.

### **5.4 FORNER – ALCAIDE N. °5:**

Híbrido de mandarina Cleopatra por Poncirus trifoliata, obtenido por J. Forner en el I.V.I.A de Moncada (Valencia).

Con respecto al desarrollo de las variedades sobre él injertadas alcanzarán un tamaño inferior al que tendrían si se hubiesen injertado sobre alguno de los patrones que se vienen utilizando (c. Carrizo, m. Cleopatra...). La disminución estaría entre un veinticinco y un cincuenta por ciento.

Es resistente a la tristeza, y con respecto a otras virosis se está estudiando su comportamiento.

Es más tolerante a caliza, a salinidad y al encharcamiento que el C. Carrizo.

Respecto a hongos del género Phytophthora tiene buena resistencia y es resistente al nematodo de los cítricos Tylenchulus semipenetrans Cobb.

De alta productividad y excelente calidad de fruta.

La maduración es ligeramente adelantada con respecto al C. Carrizo.

### **5.5 FORNER – ALCAIDE N. °418:**

Al igual que el anterior, obtenido en el I.V.I.A. de Moncada (Valencia) por J. Forner.

Procede de un cruce de Citrange Troyer por mandarina común.

Es de los denominados enanzantes transmitiendo, a la variedad sobre él injertada, un desarrollo tal que, en su edad adulta, la altura máxima estará alrededor de un metro.

Parece ligeramente sensible a caliza en sus primeros años y más resistente a la salinidad que el Carrizo.

Tolerante a tristeza y su comportamiento respecto a otras virosis está en proceso de estudio.

En cuanto a *Phytophthora* es algo sensible al igual que a nematodos.

Las variedades sobre él injertadas dan una productividad alta, con fruta de gran tamaño y excelente calidad. Su maduración viene ligeramente atrasada con respecto al Citrange Carrizo, con una buena resistencia a la caída. Por esto podría ser un patrón aconsejable en variedades con tendencia a producir frutos de pequeño tamaño o en zonas azotadas por frecuentes vientos.

## **5.6 NARANJO AMARGO:**

Es el patrón tradicional. No tiene limitaciones en cuanto a suelo y soporta altos índices de salinidad en el agua de riego.

Sobre este patrón, el limonero, se comporta como tolerante a tristeza, razón por la que subsisten las plantaciones adultas y se sigue utilizando en la actualidad.

Con la variedad FINO, tiene buena afinidad, pero entra tarde en producción.

Con la variedad VERNA no ocurre lo mismo sino que forma el clásico MIRIÑAQUE, que acorta su vida productiva e induce problemas de clorosis.

Para evitar este miriñaque se debe recurrir al empleo de madera intermedia, utilizándose, preferentemente, variedades de naranjo dulce libres de virus. De esta forma se mejora la calidad del fruto y se alarga la vida productiva del árbol.

## **5.7 CITRUS MACROPHYLLA:**

Actualmente es el patrón más importante para el limonero, especialmente para la variedad FINO, ya que presenta buena afinidad, induce una precoz entrada en producción y es muy productivo, dando lugar a un adelanto en su maduración.

A estas ventajas hay que hacer notar otros inconvenientes como:

- 1) Aunque su combinación con limonero es tolerante a tristeza, puede resultar sensible si el patrón emite rebrotes o sierpes y si el limonero se sobreinjerta de naranjo, mandarino o pomelo.
- 2) Es muy sensible al frío.

Con respecto a la VARIEDAD VERNA, injertada sobre este patrón, también da lugar a altas producciones y rápida entrada en producción pero los frutos son bastos y de excesivo calibre si por cualquier circunstancia la producción es escasa. A partir de determinada edad se observan árboles con miriñaque de diverso desarrollo.

## 6 CONCLUSIONES

El control de las plagas de las plantas cultivadas ha sido una necesidad desde que el hombre se hizo sedentario y empezó a cultivar, este control ha evolucionado a medida que se han ido conociendo más los cultivos y sus necesidades (nutrición, clima, agua, etc.), sus ciclos de cultivo, sus agentes dañinos (insectos, roedores, enfermedades fúngicas, etc.), y más recientemente el conocimiento de los enemigos naturales de las plagas que han abierto una gran vía para su control sin dañar el medio ambiente, así mismo ya se están utilizando otras técnicas de control de las plagas como son la esterilización de insectos machos y su suelta masiva, las trampas con atrayentes sexuales (feromonas), las plantas cebo, atrayentes cromáticos, lumínicos, etc.

Otro de los conceptos que ha cambiado (como hemos apuntado anteriormente) es el **concepto de plaga** que nos está permitiendo una lucha contra las plagas más racional. En estos momentos como hemos visto, para que un ente potencialmente dañino sea considerado plaga tiene que tener un número suficiente de individuos capaces de causar un daño económico.

Todos estos conocimientos nos están permitiendo unas estrategias de lucha contra las plagas que no tienen nada que ver con la aplicación masiva de productos químicos que se han venido utilizando hasta ahora, estrategias mucho menos agresivas, con los beneficios que ello comporta tanto para los seres humanos como para todos los seres vivos y el medio ambiente. Estos métodos son los conocidos:

- Métodos de lucha indirectos
- Métodos mecánicos
- Prácticas de cultivo
- Métodos de lucha biológica
- Métodos de lucha integrada

En el caso concreto del cultivo de los cítricos, en nuestra comunidad, y a pesar de la estructura de nuestras explotaciones (minifundio) también se están aplicando todos los avances tecnológicos en el control de sus plagas con una notable disminución del uso de productos químicos con el beneficio que esto supone para los consumidores y el medio ambiente.

En un futuro no demasiado lejano es previsible que el control de las plagas (que seguirá siendo necesario) se hará en su casi totalidad con métodos que no impliquen residuos tóxicos para el cultivo, los seres vivos y el medio ambiente, ya que los conocimientos sobre los cultivos y su entorno así como la tecnología para el control de plagas es previsible que avancen por el camino ya marcado de la ecología y la sostenibilidad.

## 7 BIBLIOGRAFÍA

ABAD, V. (1987). La Taronja (1781-1939). Valencia. Edicions Alfons el Magnánim. 156p.

AGUSTÍ, M. (2003). CITRICULTURA. Madrid. Ediciones Multi-Prensa. 422p.

ALFARO A. (1974). Plaguicidas agrícolas y su aplicación. Madrid. Instituto nacional de investigaciones agrarias. 594p.

DOMINGUEZ F. TEJEIRO G. (1972). Plantas y enfermedades de las plantas cultivadas. Madrid. DOSSAT S.A. 956p.

VARIOS, (1970). Diez temas sobre agrios. Madrid. Publicaciones de capacitación agraria. 172p.

### Webgrafia:

[http://datateca.unad.edu.co/contenidos/30165/contenido\\_en\\_linea\\_exe/30165%20FITOPATOLOGIA/exe%20fitopatologia/leccin\\_13\\_importancia\\_de\\_las\\_enfermedades\\_de\\_los\\_cultivos\\_en\\_el\\_sector\\_economico.html](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/30165/contenido_en_linea_exe/30165%20FITOPATOLOGIA/exe%20fitopatologia/leccin_13_importancia_de_las_enfermedades_de_los_cultivos_en_el_sector_economico.html)

<http://gipcitricos.ivia.es/citricultura-valenciana>

[http://mayores.uji.es/wiki/index.php?title=PASADO\\_DE\\_NUESTROS\\_C%3%8DTRICOCOS](http://mayores.uji.es/wiki/index.php?title=PASADO_DE_NUESTROS_C%3%8DTRICOCOS)

[http://www.agrobio.org/bfiles/des\\_archivo-297.pdf](http://www.agrobio.org/bfiles/des_archivo-297.pdf)

<http://www.cinu.mx/noticias/mundial/fao-trabaja-para-eliminar-plag/>

<http://www.citma.gva.es/web/agricultura/agricultura/areas-de-trabajo/mejora-de-la-competitividad/sanidad-vegetal>

[http://www.coag.org/rep\\_ficheros\\_web/a43d2ae5f36685c5ddb47d2ef6143dfd.pdf](http://www.coag.org/rep_ficheros_web/a43d2ae5f36685c5ddb47d2ef6143dfd.pdf)

[http://www.eurosur.org/medio\\_ambiente/bif62.htm](http://www.eurosur.org/medio_ambiente/bif62.htm)

<http://www.fao.org/docrep/003/x9800s/x9800s14.htm>

[http://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/portal/export/sites/default/comun/galerias/galeriaDescargas/cap/produccion\\_ecologica/curso\\_Lucha\\_biolxgica\\_2013\\_pdf2.pdf](http://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/portal/export/sites/default/comun/galerias/galeriaDescargas/cap/produccion_ecologica/curso_Lucha_biolxgica_2013_pdf2.pdf)

[http://www.magrama.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/GUIACITRICOS\\_tcm7-348110.pdf](http://www.magrama.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/GUIACITRICOS_tcm7-348110.pdf)

<http://www.monografias.com/trabajos98/manejo-plagas-y-uso-plaguicidas-agricultura/manejo-plagas-y-uso-plaguicidas-agricultura.shtml>

[http://www.proexport.es/Documentos/Proyectos/200942113362704.10\\_T%3%A9cnica\\_s\\_de\\_Lucha\\_Biol%3%B3gica\\_contra\\_las\\_plagas.pdf](http://www.proexport.es/Documentos/Proyectos/200942113362704.10_T%3%A9cnica_s_de_Lucha_Biol%3%B3gica_contra_las_plagas.pdf)

[http://www.redes-cepalcala.org/olivaryescuela/materiales/documento\\_profesor/plagas.pdf](http://www.redes-cepalcala.org/olivaryescuela/materiales/documento_profesor/plagas.pdf)

<http://www.tecnicoagricola.es/normativa-fitosanitaria-2013/>

<http://www.terralia.com/index.php?revista=77&articulo=608>

[https://es.wikipedia.org/wiki/Control\\_biol%C3%B3gico](https://es.wikipedia.org/wiki/Control_biol%C3%B3gico)

[https://es.wikipedia.org/wiki/Organizaci%C3%B3n\\_de\\_las\\_Naciones\\_Unidas\\_para\\_la\\_Alimentaci%C3%B3n\\_y\\_la\\_Agricultura#Manejo\\_integrado\\_de\\_plagas](https://es.wikipedia.org/wiki/Organizaci%C3%B3n_de_las_Naciones_Unidas_para_la_Alimentaci%C3%B3n_y_la_Agricultura#Manejo_integrado_de_plagas)

<https://es.wikipedia.org/wiki/Plaga>

<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2002-22649>

<https://www.google.es/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=fumigacion+cianhidrica+en+citricos&start=70>