

Cultivos Hortícolas II

Plagas y Enfermedades



Consejería de Agricultura y Pesca



Cultivos Hortícolas II

Plagas y enfermedades

Autores:

Manuel López Rodríguez
Juan Pedro García Bernal
Juan Andrés Navas Becerra
Francisco Ortiz Berrocal
José López Contreras
Lucrecia Justicia del Río
Milagros Fernández Fernández

CULTIVOS HORTÍCOLAS II Plagas y Enfermedades

© JUNTA DE ANDALUCÍA.

Publica: Viceconsejería.
Servicio de Publicaciones y Divulgación.

Autores:

Manuel López Rodríguez
Juan Pedro García Bernal
Juan Andrés Navas Becerra
Francisco Ortiz Berrocal
Lucrecia Justicia del Río
Milagros Fernández Fernández
José López Contreras

Depósito Legal: SE-558-2001. (II). 4ª Edición 2001

I.S.B.N. Obra Completa: 84-89802-67-X

I.S.B.N. Volumen: 84-89802-66-1

Impresión: A. G. Novograf, S. A. (Sevilla)

DAÑOS NO PARASITARIOS

1. Características generales	13
2. Sintomatologías específicas	13
2.1. Asfixia radicular.	13
2.2. Blosson (Necrosis apical, peseta o botana).	13
2.3. Stip	14
2.4. Caída de flor	15
2.5. Agrietado de frutos	15
2.6. Frutos terminados en punta.	15
2.7. Frutos agalletados.	15
2.8. Frutos deformes	16
2.9. Rajado del tronco	16
2.10. Plateado	16
2.11. Anieblado de frutos	17
2.12. Asolanado.	17
2.13. Manchas en frutos.	17
2.14. Marchitez de plantas	18
2.15. Quemado de cabeza	18
2.16. Aclaramiento de los frutos	18
2.17. Curvado de los pepinos.	18
2.18. Boxy (fruto hueco).	19
2.19. Frutos de coloración irregular	19
2.20. Deformación de hojas	19
2.21. Hojas amarillas y marchitas.	19
2.22. Frutos curvados (enganchillado)	19

DAÑOS PARASITARIOS

Plagas

Trips	25
1. Descripción de la plaga	25
2. Ciclo biológico	26
3. Plantas huéspedes	27
4. Síntomas y daños	27
5. Medidas de control	28
Mosca blanca de los invernaderos.	29
1. Descripción de la plaga	29
2. Ciclo biológico	30
3. Plantas huéspedes	31
4. Síntomas y daños	31
5. Medidas de control	32
Submarino o Minador de hojas	33
1. Descripción de la plaga	33
2. Ciclo biológico	34

3. Plantas huéspedes	35
4. Síntomas y daños	35
5. Medidas de control	36
Rosquilla verde o Gardama	37
1. Descripción de la plaga	37
2. Ciclo biológico	39
3. Plantas huéspedes	39
4. Síntomas y daños	39
5. Medidas de control	40
Rosquilla negra	42
1. Descripción de la plaga	42
2. Ciclo biológico	43
3. Plantas huéspedes	44
4. Síntomas y daños	44
5. Medidas de control	45
Heliothis, oruga del tomate	46
1. Descripción de la plaga	46
2. Ciclo biológico	47
3. Plantas huéspedes	48
4. Síntomas y daños	48
5. Medidas de control	49
Nemátodos	50
1. Descripción de la plaga	50
2. Ciclo biológico	51
3. Plantas huéspedes	52
4. Síntomas y daños	52
5. Medidas de control	53
Araña roja	55
1. Descripción de la plaga	55
2. Ciclo biológico	56
3. Plantas huéspedes	56
4. Síntomas y daños	57
5. Medidas de control	57
Araña blanca	59
1. Descripción de la plaga	59
2. Ciclo biológico	59
3. Plantas huéspedes	60
4. Síntomas y daños	60
5. Medidas de control	61
Mosca de la col	62
1. Descripción de la plaga	62
2. Ciclo biológico	62
3. Plantas huéspedes	63
4. Síntomas y daños	64
5. Medidas de control	64
Oruga de la col	65
1. Descripción de la plaga	65
2. Ciclo biológico	66

3. Plantas huéspedes	67
4. Síntomas y daños	67
5. Medidas de control	67
Gusanos grises	69
1. Descripción de la plaga	69
2. Ciclo biológico	70
3. Plantas huéspedes	71
4. Síntomas y daños	71
5. Medidas de control	72
Polilla de la patata	73
1. Descripción de la plaga	73
2. Ciclo biológico	74
3. Plantas huéspedes	74
4. Síntomas y daños	74
5. Medidas de control	75
Escarabajo de la patata	76
1. Descripción de la plaga	76
2. Ciclo biológico	77
3. Plantas huéspedes	77
4. Síntomas y daños	77
5. Medidas de control	78
Plusias	79
1. Descripción de la plaga	79
2. Ciclo biológico	80
3. Plantas huéspedes	81
4. Síntomas y daños	81
5. Medidas de control	81
Gusanos de alambre	82
1. Descripción de la plaga	82
2. Ciclo biológico	83
3. Plantas huéspedes	83
4. Síntomas y daños	84
5. Medidas de control	84
Caracoles y babosas	85
1. Descripción de la plaga	85
2. Ciclo biológico	85
3. Plantas huéspedes	86
4. Síntomas y daños	87
5. Medidas de control	87
Pulgones	88
1. Descripción de la plaga	88
2. Ciclo biológico (<i>Myzus persicae</i>)	89
2.1. Ciclo biológico (<i>Aphis fabae</i>)	90
3. Plantas huéspedes	90
4. Síntomas y daños	90
5. Medidas de control	91
Mosca blanca del tabaco	92
1. Descripción de la plaga	92

2. Ciclo biológico	92
3. Plantas huéspedes	93
4. Síntomas y daños	93
5. Medidas de control	93

Enfermedades

Alternariosis del tomate	97
1. Descripción y características del hongo	97
2. Plantas huéspedes	98
3. Síntomas y daños	98
4. Medidas de control	100
Botrytis o Podredumbre gris	101
1. Descripción y características del hongo	101
2. Plantas huéspedes	102
3. Síntomas y daños	103
4. Medidas de control	104
Podredumbre blanca	106
1. Descripción y características del hongo	106
2. Plantas huéspedes	107
3. Síntomas y daños	107
4. Medidas de control	108
Mildiu de las cucurbitáceas	110
1. Descripción y características del hongo	110
2. Plantas huéspedes	111
3. Síntomas y daños	111
4. Medidas de control	113
Mildiu del tomate	114
1. Descripción y características del hongo	114
2. Plantas huéspedes	115
3. Síntomas y daños	115
4. Medidas de control	116
Tristeza o Seca del pimiento	118
1. Descripción y características del hongo	118
2. Plantas huéspedes	118
3. Síntomas y daños	118
4. Medidas de control	120
Verticiliosis	121
1. Descripción y características del hongo	121
2. Plantas huéspedes	122
3. Síntomas y daños	123
4. Medidas de control	123
Rhizoctonia	124
1. Descripción y características del hongo	124
2. Plantas huéspedes	124
3. Síntomas y daños	125
4. Medidas de control	126
Podredumbres de cuello y raíz	127
1. Descripción y características del hongo	127

2. Plantas huéspedes	127
3. Síntomas y daños	128
4. Medidas de control	129
Fusariosis vasculares	130
1. Descripción y características del hongo	130
2. Plantas huéspedes	132
3. Síntomas y daños	132
4. Medidas de control	133
Oídios	135
1. Descripción y características del hongo	135
2. Plantas huéspedes	136
3. Síntomas y daños	137
4. Medidas de control	137
Antracnosis	139
1. Descripción y características del hongo	139
2. Plantas huéspedes	139
3. Síntomas y daños	140
4. Medidas de control	141
Alternariosis del clavel	142
1. Descripción y características del hongo	142
2. Plantas huéspedes	142
3. Síntomas y daños	143
4. Medidas de control	144
Ojo de gallo	145
1. Descripción y características del hongo	145
2. Plantas huéspedes	145
3. Síntomas y daños	146
4. Medidas de control	146
Mancha negra del rosal	147
1. Descripción y características del hongo	147
2. Plantas huéspedes	148
3. Síntomas y daños	148
4. Medidas de control	149
Mildiu del rosal	150
1. Descripción y características del hongo	150
2. Plantas huéspedes	151
3. Síntomas y daños	151
4. Medidas de control	151
Roya del clavel	152
1. Descripción y características del hongo	152
2. Plantas huéspedes	152
3. Síntomas y daños	153
4. Medidas de control	153
Roya del rosal	154
1. Descripción y características del hongo	154
2. Plantas huéspedes	155
3. Síntomas y daños	155
4. Medidas de control	156

Bacteriosis

1. Características generales	159
2. Sintomatologías específicas	160
2.1. <i>Clavibacter michiganensis</i> <i>Susp. michiganensis</i>	160
2.2. <i>Pseudomonas syringae</i> <i>pv. tomato</i>	161
2.3. <i>Pseudomonas syringae</i> <i>pv. lachrymans</i>	162
2.4. <i>Pseudomonas syringae</i> <i>pv. phaseolicola</i>	162
2.5. <i>Pseudomonas corrugata</i>	163
2.6. <i>Pseudomonas / Burkholderia cariophylli</i>	164
2.7. <i>Xantomonas campestris</i> <i>pv. versicatoria</i>	164
2.8. <i>Xantomonas campestris</i> <i>pv. phaseoli</i>	164
2.9. <i>Erwinia carotovora</i> <i>susp. carotovora</i>	165
3. Medidas de control	166

Virosis

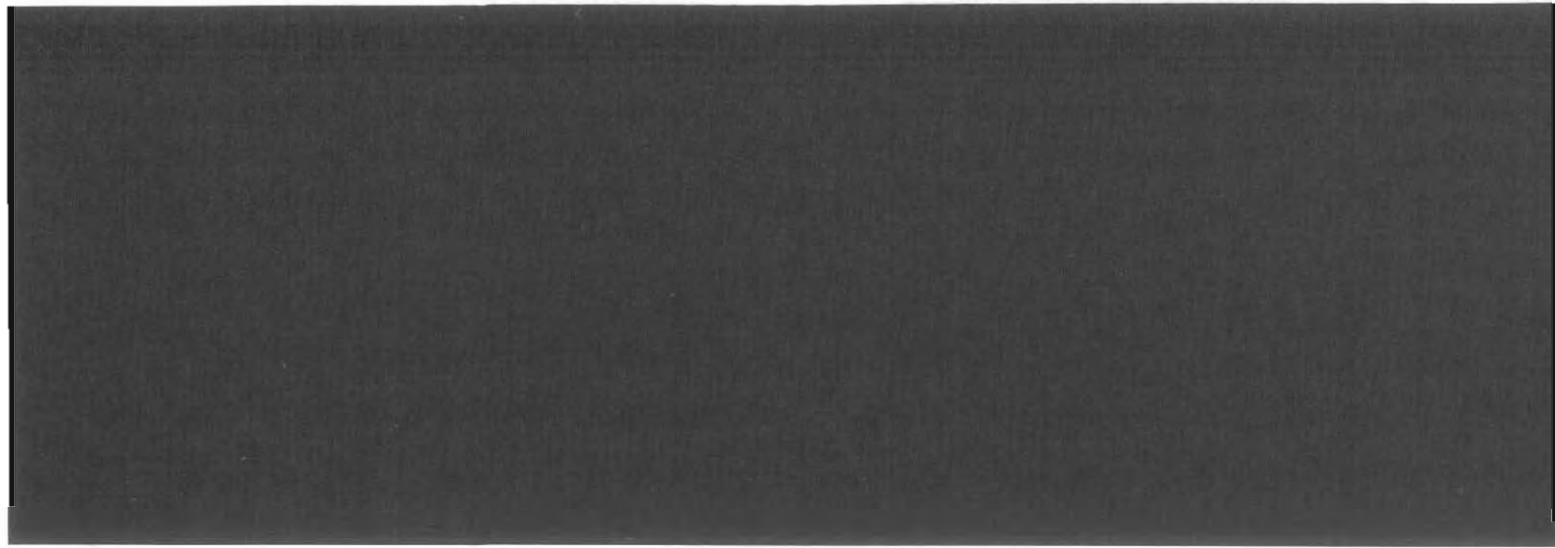
1. Características Generales.	171
1.1. Transmisión mecaánica o por contacto	171
1.2. Transmisión por semillas	171
1.3. Transmisión por vectores del suelo	171
1.4. Transmisión por vectores aéreos	171
2. Sintomatologías Específicas	172
2.1. Virus del bronceado del tomate	172
2.2. Virus del mosaico del pepino	174
2.3. Virus Y de la patata	175
2.4. Virus del mosaico de la sandía	175
2.5. Virus del mosaico amarillo del catabacín	176
2.6. Virus del rizado amarillo del tomate	178
2.7. Virus del amarilleamiento del pepino	178
2.8. Virus del mosaico del tomate	179
2.9. Virus del mosaico suave del pimiento	179
2.10. Virus del mosaico de la calabaza	180
2.11. Virus del mosaico del tabaco	180
2.12. Virus del enanismo del tomate	181
2.13. Virus del cribado del melón	182
3. Medidas de Control	183

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía	187
------------------------	-----

I

Daños no Parasitarios



1. Características Generales

Las plantas cultivadas, padecen enfermedades de origen no parasitario, originadas al perturbarse sus funciones, por la acción de diversos agentes de naturaleza física, química o mecánica.

Comprenden estos agentes, principalmente, a los dos medios en que la planta se desarrolla, el aire y el suelo, pero también pueden ser causa de estas alteraciones el propio hombre, al emplear métodos inadecuados de cultivo, e incluso agentes mecánicos como productores de heridas en el vegetal.

2. Sintomatologías específicas

2.1. Asfixia radicular

Se inicia en planta jóvenes, y la causa principal es la falta de oxígeno al contener el suelo un exceso de agua. Las raíces se necrosan y las plantas se marchitan y mueren.

Las principales causas son: deficiente drenaje y alta salinidad en el suelo, elevado contenido en humedad relativa que reduce la evapotranspiración de las plantas, encharcamientos por deficiente nivelación del terreno y compactación del mismo

Se puede actuar preventivamente mejorando el drenaje del suelo, correcta nivelación, evitar encharcamientos dando riegos cortos y frecuentes, no compactar el terreno con los aperos, y ventilar para disminuir la excesiva humedad relativa.



Fig. 1. Ahuecado en la base del tallo, provocado por asfixia radicular.

2.2. Blosson (Necrosis apical, peseta o botana)

Se produce un necrosamiento del ápice del fruto, pudiendo llegar hasta la mitad del mismo. Los cultivos principales afectados son pimiento tomate y berenjenas.



Fig. 2. Necrosis apical en pimientos.

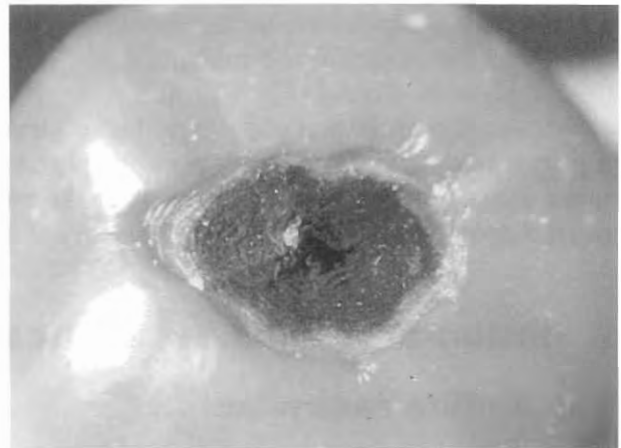


Fig. 3. Necrosis apical en tomates con posterior ataque de alternariosis.

Es provocado principalmente por un desequilibrio hídrico en el suelo, unido a un exceso de salinidad del agua, contenido bajo de calcio en los frutos, altos niveles de potasio en relación al calcio y excesos de abonados nitrogenados.

Para prevenir esta alteración: riegos regulares, abonados equilibrados, y aportes regulares de calcio si fuese necesario.

2.3. Stip

Son manchas características que aparecen en el fruto de algunas variedades de pimientos cuando madura. Son de coloración marrón oscuro o negro, y pequeño tamaño, y están dispersas por todo el fruto a modo de lunares.

Aunque esta fisiopatía está relacionada con la variedad, suelen aparecer cuando las condiciones climáticas son de elevada humedad, bajas temperaturas y baja luminosidad.

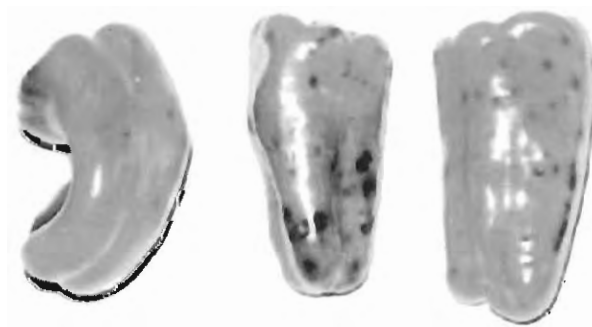


Fig. 4. Stip en pimientos

2.4. Caída de flor

Esta fisiopatía consiste en que en algunas especies como pimientos o judías, las flores caen sin llegar a cuajar. Las causas pueden ser varias y suelen darse de forma conjunta: elevadas temperaturas en los invernaderos con escasa ventilación, falta de iluminación y un desequilibrio en la fertilización.

2.5. Agrietado de frutos

Son estrías más o menos pronunciadas, que aparecen en la superficie del fruto. Es una fisiopatía que está ligada a desequilibrios de humedad en el suelo, y relacionada con la variedad, concretamente con la elasticidad de la piel del fruto. Se favorece esta fisiopatía por la acción de bajas temperaturas.

También tiene incidencia cambios bruscos en las conductividades eléctricas.

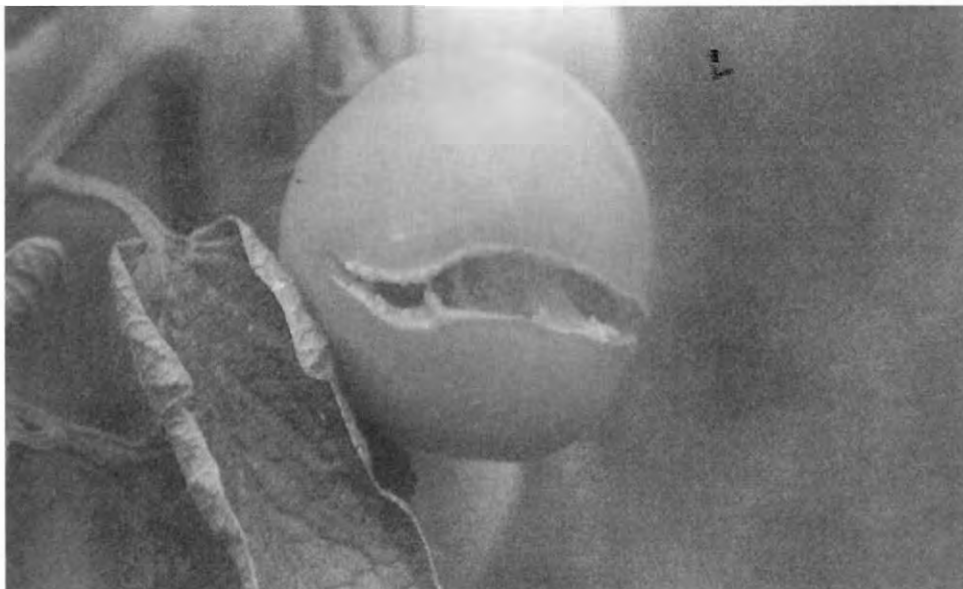


Fig. 5. Rajado de fruto de tomate, ocasionado por desequilibrio hídrico.

2.6. Frutos terminados en punta

Se debe a un desarrollo excesivo del pistilo de la flor como consecuencia de las bajas temperaturas nocturnas.

2.7. Frutos agalletados

Esta fisiopatía provoca frutos con pocas o ningunas semillas, no llegando a alcanzar un tamaño comercial adecuado. También presentan deformaciones apareciendo aplastados.

Este efecto se debe a una defectuosa polinización. Estos frutos aparecen cuando hay condiciones de poca luz y bajas temperaturas en los meses de

invierno, así como al principio del cultivo en épocas de altas temperaturas y baja humedad ambiental.

2.8. Frutos deformes

La deformación de frutos, es causado principalmete por unas condiciones climáticas desfavorables, cambios bruscos de temperaturas, cambios bruscos de humedad ambiente, elevadas tasas de transpiración ocasionadas por altas temperaturas y baja humedad relativa, en meses fríos por desequilibrio hormonal y por una incorrecta utilización de fitohormonas.

Esta anomalía puede afectar a frutos de tomate, calabacín, sandía, melón, etc.



Fig. 6. Diferentes frutos deformes por un mal uso de fitohormonas.

2.9. Rajado del tronco

Se trata de unas rajadas o estrias que aparecen en el tronco de la planta, debiéndose principalmente a un exceso de nitrógeno y agua.

2.10. Plateado

En las hojas de calabacín aparecen una coloración plateada, sobre todo más en las bandas de la parcela que en el centro.

Las causas parecen estar ligadas a una toxina que inyecta la mosca blanca *Bemisia tabaci*.

2.11. Anieblado de frutos

Es muy común en cucurbitáceas, se producen frutos sin desarrollar que amarillean progresivamente hasta desprenderse de la planta.

Las causa parecen estar relacionadas con un aclareo natural de la planta, agotamiento y falta de vigor vegetativo.



Fig. 7. Aborto de frutos en melón.

2.12. Asolanado

En la superficie del fruto se producen manchas blanquecinas por la incidencia directa de los rayos del sol asociados a altas temperaturas.

Afecta principalmente a tomates, pimientos, pepinos, melones y sandías.



Fig. 8. Efectos de riegos en hojas de máximo calor

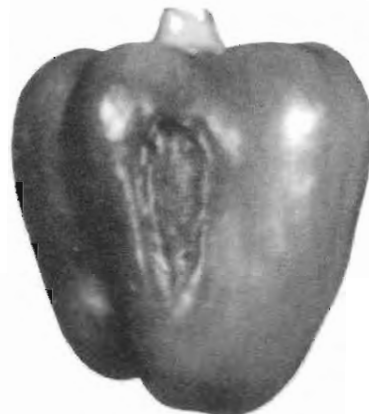


Fig. 9. Sobreexposición de frutos de pimientos al sol

2.13. Manchas en frutos

Son unas manchas que se forman en la superficie del fruto, ocasionadas por gotas que acumulan gran cantidad de sales, quemando el fruto cuando éstas se secan.

2.14. Marchitez de plantas

Es una fisiopatía que se presenta sobre todo en especies donde hay una falta de afinidad entre patrón y variedad, o bien cuando los injertos están mal realizados.

Aparecen unos abultamientos en la zona del injerto que termina provocando la marchitez de la planta.

2.15. Quemado de cabeza

Se producen entre agosto y septiembre, provocados principalmente en pepino por un golpe de sol o excesiva transpiración. Para evitarlo se aconseja sombrear.

2.16. Aclaramiento de los frutos

Ocurre frecuentemente en pepinos, y se manifiesta por un color verde claro del pepino, en lugar de cambiar a verde oscuro. Se aconseja aumentar la iluminación del invernadero manteniendo limpia la cubierta, reduciendo los aportes de nitrógeno y aumentando el potasio.

2.17. Curvado de los pepinos

Este fenómeno no está suficientemente claro; influyen una serie de factores tales como abonados inadecuados, falta de agua, salinidad variedad, baja humedad relativa, trips y elevadas temperaturas.



Fig. 10. Curvado de frutos en pepinos.



2.18. Boxy (fruto hueco)

Son los conocido frutos de tomates huecos, de pared fina y forma poligonal. Aparecen cuando la planta está débil, falta de luz, alta humedad, y desequilibrio nutricional.

2.19. Frutos de coloración irregular

Se da sobre todos en plantas de tomates, apareciendo amplias zonas verdes que no tornan a rojo al madurar. Se observa sobre todo en variedades de larga vida, siendo las causas principales la falta de luz y una baja relación K/N.

En berenjenas, en épocas de días cortos, aparecen frutos con una coloración clara, casi violeta. La aportación de hierro reduce el problema.

2.20. Deformación de hojas

Consiste en el enrollado anormal de las hojas de la planta de tomate principalmente. Suele ocurrir cuando la planta está muy cargada de frutos, por manejo inadecuado de fitohormonas, y por unas condiciones climáticas de sequía o exceso de humedad.

2.21. Hojas viejas amarillas y marchitas

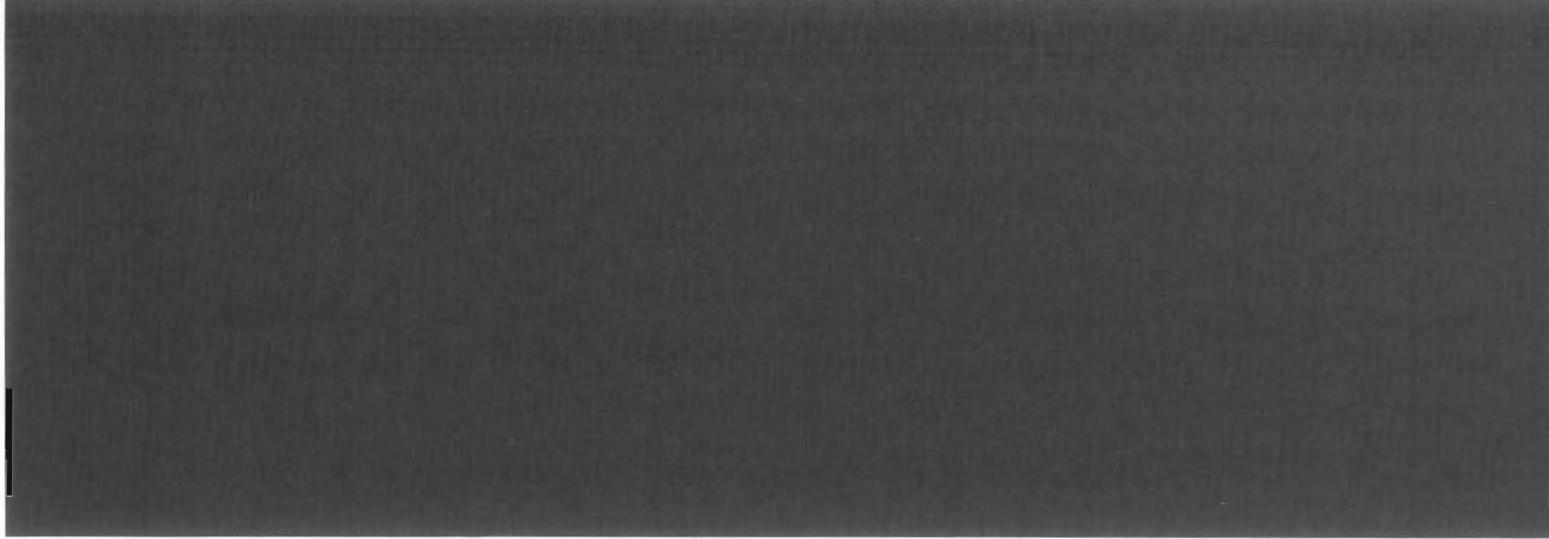
En judías se manifiesta en las hojas más viejas con un amarilleo que termina marchitándola. Los factores que infuyen son bajadas bruscas de humedad relativa, y falta de agua en el suelo.

2.22. Frutos curvados (enganchillado)

Se produce en judías cuando las temperaturas son demasiado bajas o demasiado altas.

II

Daños parasitarios



Plagas

TRIPS

FRANKLINIELLA OCCIDENTALIS PERGANDE



Fig. 11. Adulto de Trips (*F. occidentalis*)

1. Descripción de la plaga

Es un insecto del orden Tisanóptero y suborden Terebrante, introducido en la península a partir de mediados de los 80, y que actualmente acapara una gran importancia agronómica, en cuanto a daños se refiere, dado que tiene un elevado número de cultivos huéspedes y plantas adventicias.

En estado adulto, el tamaño medio oscila entre 1 - 1,5 mm. de longitud, siendo las hembras de mayor tamaño que los machos. El color del insecto varía de amarillo a marrón oscuro, siendo las generaciones estivales más claras, y las de invierno más oscuras, aunque las hembras poseen manchas oscuras en la parte superior del abdomen. Poseen dos pares de alas plumosas, que repliegan en estado de reposo.

Los huevos son reniformes, de color blanco, y se desarrollan bajo la epidermis de las flores, hojas y frutos. Del huevo sale una larva que pasa mediante mudas por dos estados de desarrollo, teniendo una gran actividad alimenticia en esta fases. Son amarillas y no tienen alas.

Mediante una nueva muda, la larva II, se transforma en proninfa o prepupa, diferenciándose de los estados larvarios por la presencia de primordios alares y ausencia de piezas bucales funcionales.



Fig. 12. Adultos, hembra y macho de *F. occidentalis*.

De la muda de la proninfa, aparece la ninfa, la cual tiene los primordios alares más desarrollados.

En los estados de proninfa y ninfa, el insecto se encuentra casi inactivo, no se alimenta, y generalmente abandona la planta y se introduce en el suelo. La ninfa tras unos días, muda, dando lugar al adulto definitivo.



Fig. 13. Larva de segundo estadio.



Fig. 14. Ninfa de *F. Occidentalis* sobre fruto de tomate

2. Ciclo biológico

La puesta de huevos es realizada por la hembra, lo hace de forma aislada, en el interior de los tejidos, en un número intervalo a lo largo de su vida entre 40 y 300. Poseen una gran rapidez de desarrollo, de tal manera, que a una temperatura de 25 °C, el tiempo transcurrido en completar un ciclo es de 13 a 15 días.

Del huevo surge una larva, que inicia su actividad alimenticia inmediatamente, en el mismo lugar donde se realizó la puesta. La larva se desarrolla y sigue su alimentación en zonas refugiadas (hojas, flores y frutos). La proninfa suele abandonar la planta para introducirse en el suelo y completar su desarrollo hasta la fase adulta.

Inmediatamente, los adultos invaden las partes superiores de las plantas, sobre todo las flores de las que se alimentan.

Otras características biológicas de sumo interés son, su gran poder de adaptación a la climatología mediterránea, teniendo una gran actividad fitófaga, tanto en cultivos protegidos como al aire libre, durante todo el año. Además, el trips se desarrolla en una gran diversidad de cultivos, no importando su estado fenológico.

También se distribuyen en plantas espontáneas, que pueden servir como reservas de poblaciones que luego se dispersan sobre los cultivos.

3. Plantas huéspedes

Hortalizas, ornamentales, algodón, frutales de hueso y vid, en mayor o menor medida.

4. Síntomas y daños

Se distinguen dos tipos de daños; directos e indirectos.

Los daños directos son producidos por las picaduras que realizan las larvas y los adultos en su alimentación, obstruyendo las células por la acción de la saliva que el insecto inyectó a la planta. El síntoma que presenta la planta es la formación de una placa plateada que se va oscureciendo y necrosando con el tiempo.



Fig. 15. Daños por puestas en berenjena.

Otro daño directo es el producido por las puestas del insecto, el cual realiza un corte en el tejido del vegetal, ocasionando que la epidermis se seque, dando

lugar a una zona arrugada o decolorada alrededor del huevo, siendo estos daños más acusados en el fruto.

Los daños indirectos son los producidos por la transmisión de virus. *Frankliniella occidentalis*, tiene la posibilidad de ser un vector de transmisión, puesto que inyecta saliva y succiona los contenidos celulares. Este insecto transmite fundamentalmente el virus del bronceado del tomate TSWV, el cual afecta principalmente a tomate, pimiento y ornamentales.

5. Medidas de control

A. Medidas preventivas y culturales:

Debe tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:

- Colocar mallas en las bandas de los invernaderos.
- Eliminar malas hierbas y restos de cultivos.
- Utilización de trampas Cromotrópicas azules.

B. Medidas químicas:

Este medio de lucha encuentra una gran dificultad en el control del insecto debido a su comportamiento. Las larvas se encuentran refugiadas en las flores, las ninfas, en el suelo, y el adulto tiene una gran movilidad.

Como materias activas utilizadas en el control de *F. occidentalis* y según cultivos son: fenitrotión, malatión, naled, fipronil, acrinatrin, y en especial las materias formetanato y metiocarb.

C. Medidas biológicas:

Se basan en la acción depredadora sobre *F. occidentalis*, que ejercen principalmente ácaros fitoseidos (*Amblyseius cucumeris* y *Amblyseius barkeri*), y algunas especies de hemípteros (*Orius*, *Nabis* y *Geocoris*) y tisanópteros del género *Aelotrips*.

Evidentemente el mejor control de la plaga se obtiene combinando los tres métodos de luchas anteriores.

MOSCA BLANCA DE LOS INVERNADEROS

TRIALEURODES VAPORARIUM (WESWOOD)



Fig. 16. Adulto de *T. vaporariorum*.

1. Descripción de la plaga

Insecto perteneciente al orden Homóptera y familia Aleyrodidae. Las moscas blancas están consideradas como una de las plagas principales de los cultivos protegidos, aunque también afecta a cultivos hortícolas al aire libre. Son insectos polívoros.

Posee el aspecto tipo de las moscas blancas, teniendo como una característica de distinción sus alas en forma triangular, debido a que los lados de las alas son divergentes.

Sus estadios de desarrollo lo componen el huevo, tres fases larvianas, pupa y el adulto.

El huevo es de forma ovalada, blancos al principio, para ir oscureciendo con el desarrollo.

La larva pasa por cuatro estadios, en el primero posee patas y antenas, gran movilidad pero sin abandonar el envés de las hojas. En los tres restantes carece de patas y antenas, careciendo de movilidad.

Durante el cuarto estadio larvario, en un momento determinado deja de alimentarse, desarrollándose el adulto dentro del pupario, saliendo posteriormente por una abertura en forma de T en la parte dorsal de la envoltura pupal.

5. Medidas de control

A. Medidas preventivas y culturales.

- No abandonar el cultivo al final del ciclo, pues los brotes jóvenes atraen a los adultos de mosca blanca.
- Eliminar restos de cultivo, así como plantas huéspedes.
- Utilización de mallas en bandas y cubreras de invernaderos.
- Utilización de cubiertas flotantes (cubiertas de material sintético con poros, que recubre el cultivo).
- Utilización de plantas intercaladas de otras especies más atractivas para el insecto.
- Evitar plantas afectadas procedentes de semilleros.
- Utilización de placas cromotrópicas (amarillo).
- No asociar cultivos en el mismo invernadero.

B. Medidas químicas.

Difícil de controlar químicamente, debido a la rapidez con que se hace resistente a los plaguicidas, sobre todo huevos y últimos estadios ninfales. Mientras, adultos y jóvenes estadios larvales son más susceptibles de controlar.

Las aplicaciones deben de ir dirigidas de tal manera que moje muy bien toda la planta, y además se deben de alternar las materias activas utilizadas para evitar resistencias.

Debe procurarse que la materia activa utilizada sea lo más inocua posible a parasitoides y depredadores de mosca blanca.

También habrá de tenerse en cuenta, que si el tratamiento va dirigido a adultos, éste habrá de realizarse por la mañana temprano o al atardecer, que es cuando los adultos se encuentran agrupados sobre las hojas.

Como materias activas a utilizar se enumeran las siguientes: metomilo, imidacloprid, buprofecin, naled, endosulfán, bifentrin, deltametrín, fenpropatín, flucitrinato, metilpirimifos, teflubenzuron; y las mezclas de bifentrin + piridafentió, endosulfán + metomilo, fenitrotión + fenpropatín.

C. Medidas biológicas.

- Himenópteros parásitos: Encarsia formosa, Encarsia tricolor, y Encarsia lútea.
- Como depredadores de mosca blanca, están los Hemipteros antocóridos del género Orius, y los miridos Dieyphus spp. y macrolophus sp.
- Como hongos entomopatógenos destaca Verticillium lecanii, Aschersonia aleyrodis y Beauveria bassiana.

Comercialmente hay productos biológicos para el control de mosca blanca con el parásito Encarsia formosa; el hongo patógeno Verticillium lecanii, Beauveria bassiana y un producto a base de sales potásicas de ácidos grasos.

SUBMARINO O MINADOR DE HOJAS

LIRIOMYZA TRIFOLII (BURGES)



Fig. 21. Adultos de Liriomyza trifolii.

1. Descripción de la plaga

Insecto perteneciente al orden Díptero, familia Agromyzidae y género Liriomyza. Son minadores de cultivos hortícolas y ornamentales, desarrollándose en el interior de las hojas y provocando daños en las estructuras foliares al realizar galerías o minas. Plaga muy polífaga.

El huevo es alargado de aproximadamente 0,25 mm. de longitud, de color blanco, y es depositado por el adulto en el interior del parénquima de la hoja.

La larva al principio es casi transparente, la cual se va oscureciendo y adquiriendo una coloración verde-amarillenta al final de su desarrollo. Tienen forma cilíndrica y alargada, son ápodas y acéfalas. En su último estadio de desarrollo pueden medir hasta 2,7 mm., viven todo el estadio en el interior de la hoja realizando galerías, que se van ensanchando con el desarrollo de la larva..

Al final del estadio larvario, ésta hace un agujero en la epidermis de la hoja para salir y después pupar.



Fig. 22. Larva de último estadio.



Fig. 23. Pupas de *L. trifolii*.

La pupa es de color amarillo-naranja, para posteriormente oscurecer a marrón-dorado. Tiene forma ovalada, de 1,5 a 2,3 mm. de longitud, pudiendo quedar adherida a la hoja o bien caer en el suelo.

El adulto es una pequeña mosca de 2 mm., de coloración negra y amarilla y con alas de color claro. Las hembras son más robustas y de mayor tamaño que los machos.

2. Ciclo biológico

El tiempo en pasar por los distintos estadios, así como la fecundidad, depende principalmente de la humedad y la temperatura. Su ciclo biológico puede ser completado en 20-22 días a una temperatura de 25° C., y pudiendo completar en condiciones óptimas 9-10 generaciones al año.



Fig. 24. Adulto de *L. trifolii* realizando la puesta.

Cada hembra, en función de las condiciones ambientales, puede poner de 100-200 huevos.

La hembra perfora la hoja con el oviscapto y deposita un huevo por picadura bajo la epidermis de la hoja.

De todas las picaduras que se pueden observar en una hoja, sólo el 10-15 % es debido a puestas de huevo, las restantes son producidas por la alimentación. Para realizar la puesta, la hembra elige preferentemente cotiledones y hojas nuevas y tiernas.

Cuando eclosiona el huevo, la larva se introduce en el parénquima de la hoja, y viven en el interior realizando galerías más o menos sinuosas que van ensanchándose a medida que se desarrolla la larva.

El insecto pasa por tres fases larvianas, tras las cuales realiza un orificio de salida y realiza la pupa en el envés de la hoja o en el suelo.

3. Plantas huéspedes

Afecta a cultivos hortícolas y ornamentales de gran incidencia económica. Entre ellos destacan: judía, tomate, melón, apio, sandía, berenjena, pepino, calabacín, *G. paniculata*, crisantemos, gerbera.

4. Síntomas y daños

Como daños directos, el adulto de *Liriomyza trifolii* ocasiona punteaduras amarillas de aproximadamente 1 mm. de diámetro, ocasionadas por el insecto en su alimentación y realización de puestas. Los daños principales son causados por las larvas al realizar las galerías, con la cual se reduce la capacidad fotosintética de la planta, pudiéndose llegar a una defoliación de ésta.

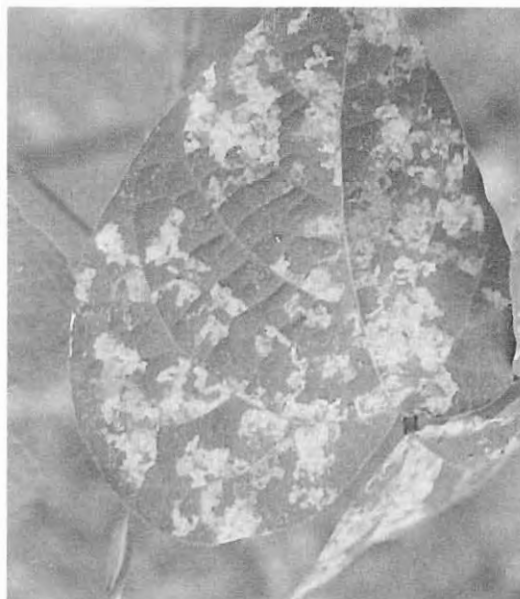


Fig. 25. Galerías en hoja de judía.

Como daños indirectos, son transmisores del virus del mosaico del apio, y también es una vía de penetración de agentes patógenos por las heridas (*Alternaria cucumerina*).

También en plantas que se comercializan con hojas, pierden valor comercial, debido a las galerías provocadas por las larvas.

5. Medidas de control

A. Medidas preventivas y culturales.

- En parcelas que hayan sufrido fuertes ataques, aplicar insecticidas al suelo, o labrar profundo para enterrar las pupas, antes de iniciar un nuevo cultivo.
- Las plantas procedentes de los semilleros, no deben presentar síntomas de galerías ni picaduras de puestas.
- Proteger los primeros estadios vegetativos de las plantas.
- Eliminar malas hierbas así como restos de cultivos anteriores.
- Utilización de mallas en bandas y cubreras del invernadero.
- Utilización de trampas cromotrópicas: placas amarillas engomadas.

B. Medidas químicas.

Este insecto presenta una gran facilidad para crear resistencias, por lo que se recomienda alternar las materias activas utilizadas.

Los tratamientos químicos deben de realizarse mojando muy bien la planta, y realizando el tratamiento preferentemente por la mañana temprano, que es cuando hay mayor proporción de larvas que han salido de las galerías para pupar y más adultos emergen de las pupas.

Como materias activas aconsejadas se recomiendan: acefato, metamidofos, triazofos, pirazofos, diazinón y especialmente abamectina y cyromacina.

C. Medidas biológicas.

Existe un gran complejo de parásitos himenópteros asociados a los minadores, siendo los más conocidos himenópteros ectoparásitos y endoparásitos de larvas y pupas.

Las tres familias junto a las especies de mayor incidencia son:

- Braconidae: *Dacnusa sibirica* y *Opius pallipes*.
- Eulophidae: *Diglypus isaea*, *Diglypus chabrias*, *Chrysocharis parksi*, *Cirrospilus vittatus*, *Chrysonotomyia formosa*, *Hemiptarsenus zilahisabessi* y *Hemiptarsenus semialbiclava*.
- Pieromalidae: *Halticoptera circulus*.

ROSQUILLA VERDE O GARDAMA

SPODOPTERA EXIGUA (HÜBNER)

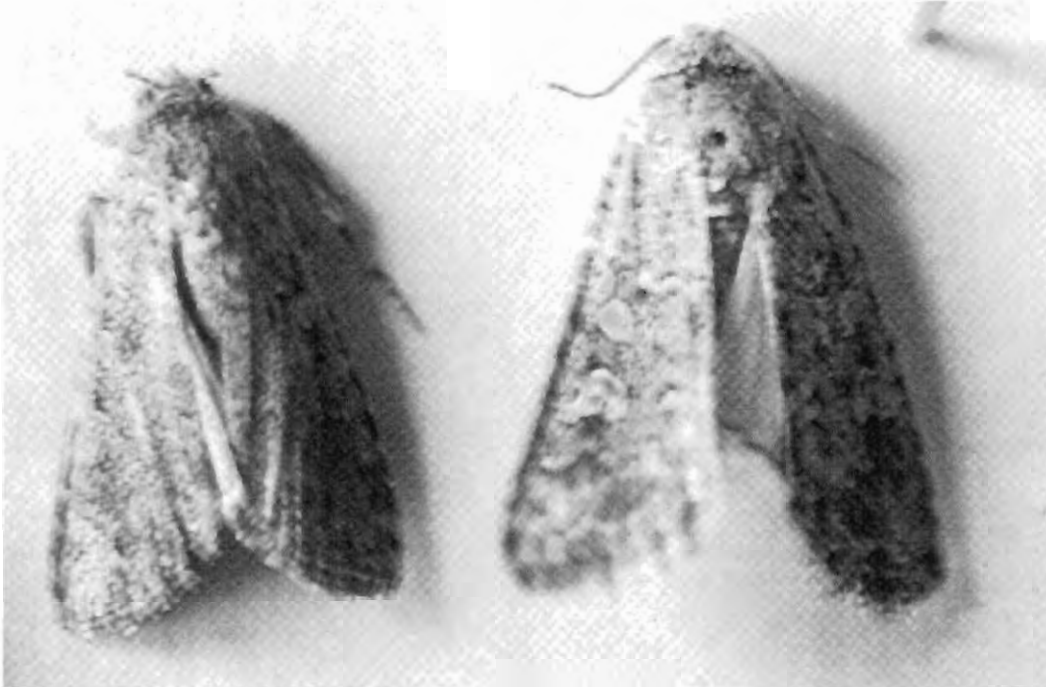


Fig. 26. Adultos de Rosquilla verde. Mariposa o imago.

1. Descripción de la plaga

Insecto perteneciente al orden Lepidóptero, familia Noctuidae y subfamilia Amphipyrae. Plaga muy polífaga que ataca a diversos cultivos herbáceos y plantas espontáneas, y en especial en zonas del sur de España.

Es una especie de carácter migratorio, y presenta una fase solitaria y otra gregaria.

Esta especie presenta cuatro estadios de desarrollo; huevo, larva, pupa y adulto.

Los huevos son esféricos con base plana y estrías longitudinales, de color blanco-amarillento recién puestos, para ir oscureciendo hasta la eclosión. Las puestas se realizan en plastones de 10-250 huevos recubiertos por escamas de la hembra. El tamaño oscila entre 0,35-0,37 mm.

Las larvas pasan por cinco estadios larvarios, con un tamaño de 1 mm. en larvas recién nacidas y hasta 30 mm. en larvas desarrolladas. El color de la larva es variable según el estado de desarrollo, y si se encuentra en fase solitaria o gregaria. En general la fase solitaria presenta colores verde claro, y la fase gregaria oscuros. Tienen tres pares de patas torácicas y cinco falsas patas abdominales.

La pupa o crisálida de 2 cm., es de color marrón, encontrándose enterradas en el suelo en el interior de un capullo terroso.

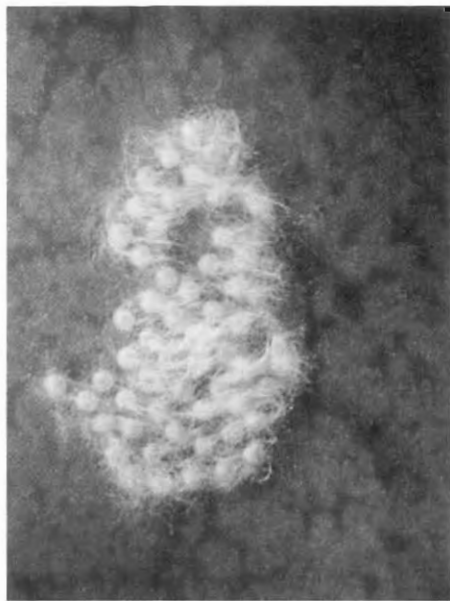


Fig. 27. Puesta de *S. exigua*



Fig. 28. Oruga de último estadio.

El adulto presenta una coloración grisácea, y una envergadura alar de 2,5-3 cm., y con dos manchas anaranjadas en la alas anteriores. La longitud del cuerpo oscila entre 11-13 mm.

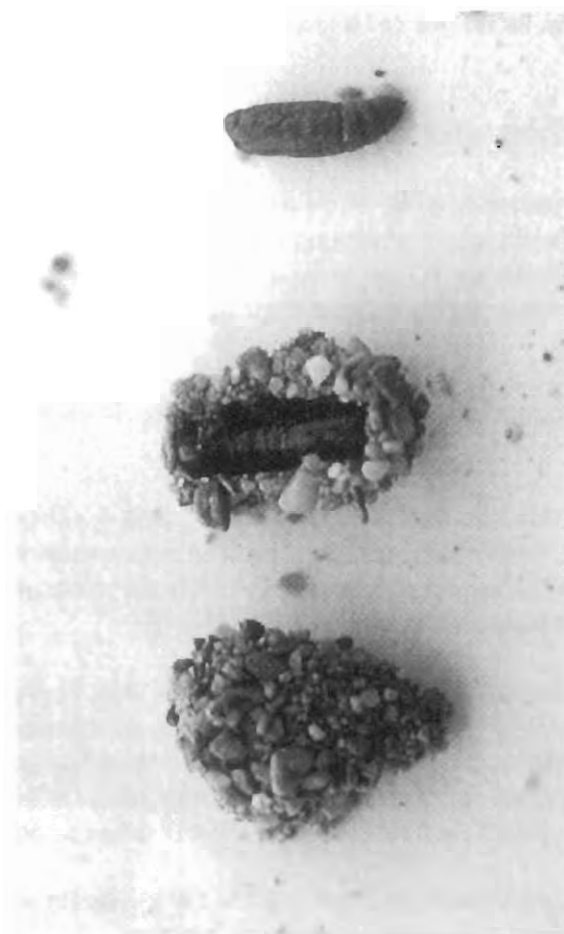


Fig. 29. Crisálidas

2. Ciclo biológico

Es una especie migratoria que pasa el invierno en el sur de la península y norte de África, estando agrupadas en las zonas de cultivo, emigrando hacia el norte en primavera.

Las hembras depositan los huevos en el envés de las hojas, preferentemente en la parte baja de las plantas, en plastones de 10-250 huevos, y con una fertilidad a lo largo de su vida de hasta 1.700 huevos, pudiendo verse reducida esta capacidad a 500, en la época otoñal.

Nada más eclosionar los huevos, las larvas tienden a agruparse en los ápices o zonas terminales de las plantas, formando pequeños bolsones de seda, el cual las protege de condiciones adversas, dificultando el control químico. A medida que se van desarrollando las larvas, se van aislando, teniendo hábitos nocturnos, escondiéndose de día en el suelo o en la planta.

La duración media de su ciclo completo oscila entre 30-40 días, y el estadio larvario 10-20 días, en función de cultivos y condiciones ambientales, aumentando este periodo al disminuir las temperaturas.

En los cultivos protegidos, se puede producir un solapamiento de generaciones, encontrándose a la vez distintos estadios de la plaga. El número de generaciones anuales puede variar entre 2-6 según zonas.

En los cultivos de primavera y otoño, se produce un alto riesgo de ataque en los meses de mayo a septiembre.

3. Plantas huéspedes

Es una plaga polífaga, y el número de especies vegetales cultivadas que pueden ser atacadas por esta especie es bastante elevado. Por el valor económico del cultivo, se destacan los siguientes: pimiento, sandía, berenjena, tomate, judía, melón, pepino, remolacha, girasol, algodón, tabaco, patata, vid, frutales, cítricos, y algunas especies de ornamentales.

4. Síntomas y daños

Tienden a agruparse en determinados cultivos, trasladándose posteriormente a campos vecinos.

El daño directo ocasionado, es el que produce cuando se alimenta de hojas, flores y frutos. En hojas se observan perforaciones más o menos redondeadas tanto en el limbo como en los bordes, generalmente internerviales. Las orugas de primeras edades, sólo se alimentan del parénquima de la hoja, dejando la epidermis, mientras que las larvas adultas comen toda la hoja.

Penetran en el fruto alimentándose de su interior, siendo muy graves los daños ocasionados en pimiento.



Fig. 30. Daños en pimientos.

En caso de sandías, se alimenta de la piel del fruto, ocasionando roeduras superficiales, sobre todo en la parte que está en contacto con el suelo.

En frutos de tomates puede perforar e introducirse parcialmente en su interior y alimentarse.

Como daño indirecto, puede ocasionar la aparición de enfermedades en las zonas de donde se han alimentado, y además puede deprecia la comercialización del producto por daños en frutos y hojas.

5. Medidas de control

A. Medidas preventivas y culturales.

- Controlar la plaga en los primeros estadios de desarrollo.
- Colocar mallas en bandas y cubiertas de los invernaderos, de esta manera se evita la entrada de adultos.
- Eliminar restos de cultivos anteriores y malas hierbas.
- Utilización de trampas luminosas.
- Utilización de trampas con feromonas sexuales.

B. Medidas químicas.

Las larvas jóvenes son más sensibles a los plaguicidas, creando cada vez más resistencias las larvas de últimos estadios, por ello los tratamientos deben de comenzar en los primeros estadios de desarrollo de la oruga.

Resulta eficaz la utilización de cebos preparados, a base de insecticida + agua + salvado + azúcar.

Como materias activas a utilizar en las pulverizaciones se recomienda: acefato, clorpirifos, metomilo, triclorfón e insecticidas del grupo de los piretroides; y los inhibidores de la quitina, hexaflumurón, teflubenzurón y flufenoxurón.

C. Medidas biológicas.

En el control biológico se pueden realizar aplicaciones de *Bacillus thuringiensis* en los primeros estadios de desarrollo de las larvas

Como enemigos naturales destacan los himenópteros parásitos de las familias de los Icneumínidos y Bracónidos, y a los dípteros Taquínidos.

Como depredadores generales están los Coccinélidos, Crisópidos y Antocóridos.

ROSQUILLA NEGRA

SPODOPTERA LITTORALIS (BOISD)

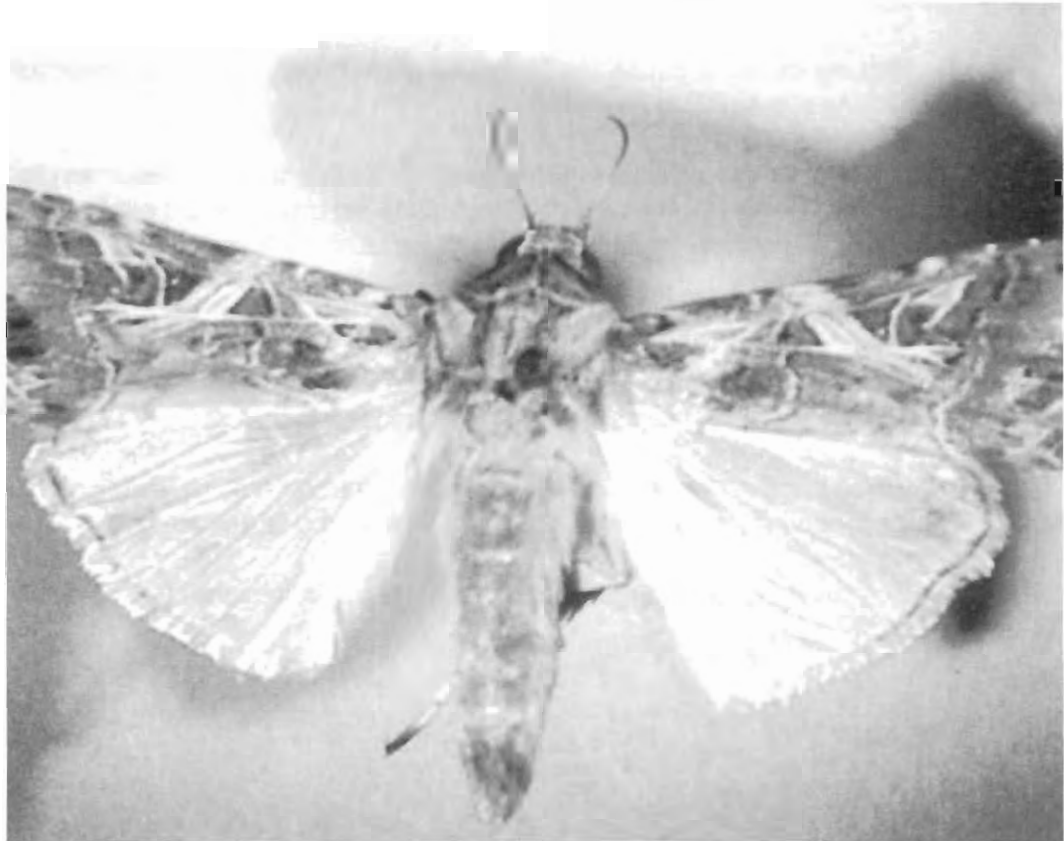


Fig. 31. Adulto de *Spodoptera littoralis*.

1. Descripción de la plaga

Es un insecto perteneciente al orden Lepidóptero, familia Noctuidae y subfamilia Amphipyrinae.

Plaga muy polífaga que afecta principalmente a cultivos hortícolas y algunas ornamentales, principalmente en las zonas del litoral Mediterráneo y sur de España.

Presenta fenómenos muy acusados de migración, tanto en estadio larvario como adulto, y fluctuaciones en sus poblaciones.

La larva es negruzca, y se enrolla en espiral, de ahí su nombre vulgar de rosquilla negra. En la parte superior del cuerpo, en cada una de sus divisiones o segmentos, se observan manchas negras, una a cada lado, siendo estas manchas más visibles un par de segmentos anterior y posterior. En su máximo desarrollo alcanza entre 3,5- 4 cm. de longitud.

Los adultos son parduzcos, peludos, de 1,5-2 cm. de longitud en el cuerpo, y 4 cm. de uno a otro extremo de las alas abiertas en las hembras, y algo menos en los machos. Destaca en las alas trazos rectos blanquecinos.



Fig. 32. Oruga de Rosquilla negra, con sus manchas características.

2. Ciclo biológico

Los primeros adultos empiezan a aparecer en primavera, siendo de costumbres nocturnas y permaneciendo escondidos en las hojas durante el día.

Las hembras pueden llegar a poner hasta 1.000 huevos, depositándolos en el envés de las hojas, formando unos plastones alargados recubierto por escamas de su cuerpo (la media de la puesta oscila entre 60 y 250 huevos).

Los huevos eclosionan a los 3-5 días, y emergen las orugas, pudiendo completar su ciclo en 20 días, presentando una gran voracidad. Las larvas huyen de la luz excesiva, y durante las horas de mayor calor, permanecen escondidas en el suelo entre restos de vegetales y enrolladas. Durante la noche y horas frescas del día se alimentan insaciablemente tanto de hojas como de frutos.



Fig. 33. Escamas recubriendo la puesta.



Fig. 34. Puesta de *Spodoptera littoralis*.

Cuando la oruga alcanza su máximo desarrollo se entierra unos centímetros en el suelo y con granos de tierra construye una celda, en donde se transforma en crisálida. A los 15 días emergen los adultos, que dan origen a una nueva generación.

Al año pueden tener tres generaciones, y las poblaciones aumentan en verano, alcanzando el máximo entre los meses de septiembre y octubre.

La oruga de la última generación forma el capullo terroso e hiberna en estado de crisálida, de donde se derivan los primeros adultos primaverales.

3. Plantas huéspedes

Plaga muy polífaga, pudiendo afectar a gran número de plantas; hortícolas en general, ornamentales, algodón, alfalfa y maíz.

4. Síntomas y daños

Estas orugas son muy voraces, sobre todo las de estadios larvarios más avanzados, alimentándose de cualquier parte de la planta. Cuando han terminado en un cultivo o parcela, se desplazan a otras. Los daños son causados principalmente durante la noche.

Las orugas jóvenes se alimentan del envés de las hojas, respetando la epidermis del haz, mientras que las orugas adultas se comen toda la hoja.

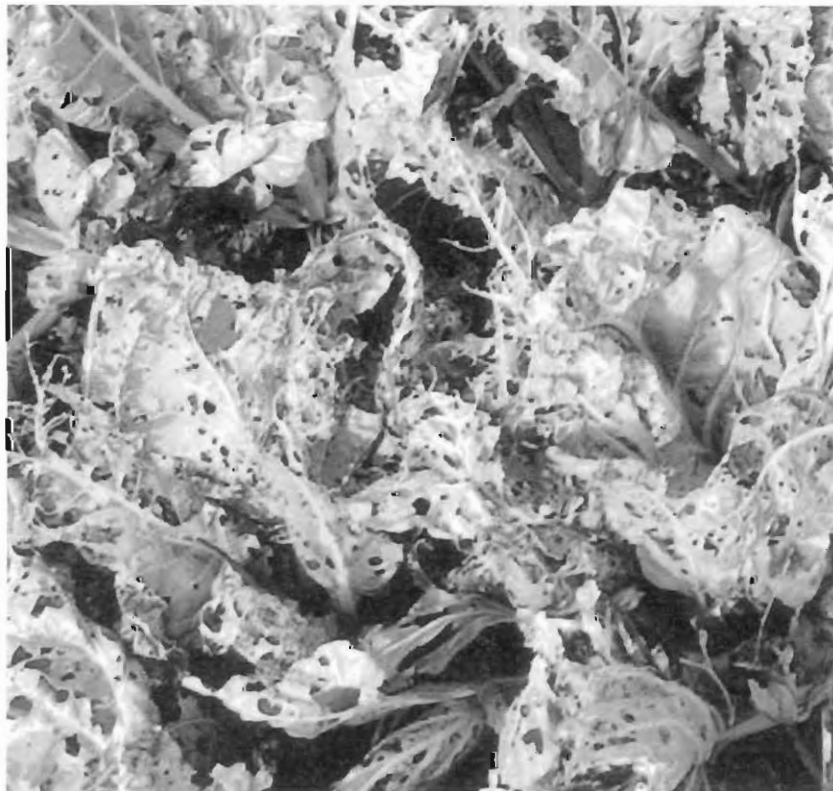


Fig. 35. Plantas atacadas de Rosquilla negra.

5. Medidas de control

A. Medidas culturales.

- Combatir la plaga cuando las larvas se encuentran en sus primeros estadios, pues es cuando son más vulnerables.
- Eliminar restos de cultivos anteriores y malas hierbas.
- Utilizar mallas en bandas y cumbreras de invernaderos para evitar entradas de adultos.
- El utilizar trampas de luz y trampas con feromonas, puede ayudar a controlar a los adultos.

B. Medidas químicas.

En la lucha química se recomienda que los tratamientos alcancen bien el envés de las hojas. Se muestra muy efectivo la utilización de cebos preparados a base de insecticida + salvado + azúcar + agua. Este cebo se reparte por las líneas de cultivo, a ser posible por la tarde, al objeto que se deseque menos y no deje de ser apetecible para las orugas.

Como materias activas a utilizar en las pulverizaciones, se recomienda: clorpirifos, metomilo, triclorfón e insecticidas del grupo piretroides y los inhibidores de la quitina, hexaflumurón, lufenurón, teflubenzurón y flufenoxurón.

C. Medidas biológicas.

En los primeros estados larvarios puede utilizarse *Bacillus thuringiensis*.

HELIOTHIS, ORUGA DEL TOMATE

HELCOVERPA ARMIGERA (HÜBNER)

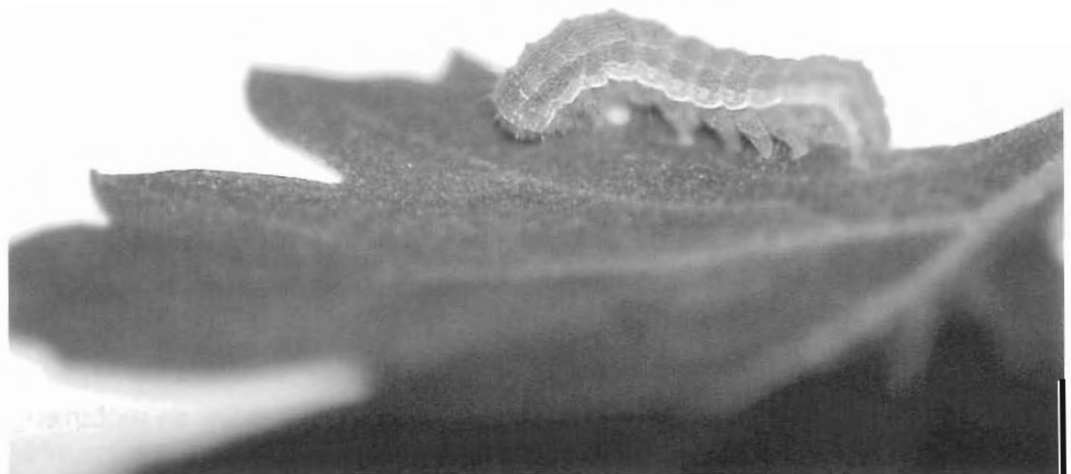


Fig. 36. Orugas de *Heliothis* de últimos estadios.

1. Descripción de la plaga

Insecto perteneciente al orden Lepidóptero, familia Noctuidae y subfamilia Heliiothinae. En esta subfamilia, se engloban algunos noctuidos que están entre las plagas más perjudiciales a los cultivos por su gran voracidad, difícil de controlar, por que afecta a las partes más valiosas de la planta; frutos o cápsulas.

La *Helicoverpa armigera*, está extendida por todo el mundo, excepto en América, donde causan daño otras dos especies.

Prefieren plantas ricas en nitrógeno, atacando a órganos reproductores, como flores, cápsulas, frutos o mazorcas.

Las orugas se adaptan muy bien a los ecosistemas agrícolas, debido a que pueden presentar diapausia facultativa, y una gran movilidad, fecundidad y polifagia.

La hembra deposita el huevo de forma aislada, éste es de color blanco al principio, posteriormente amarillento y finalmente vira a oscuro. Tiene forma redondeada y con estrías longitudinales.

La oruga llega a alcanzar un desarrollo de 3-3,5 cm., variando su coloración de verdes claros a tonos oscuros, siendo característico el color pardo de la cabeza.

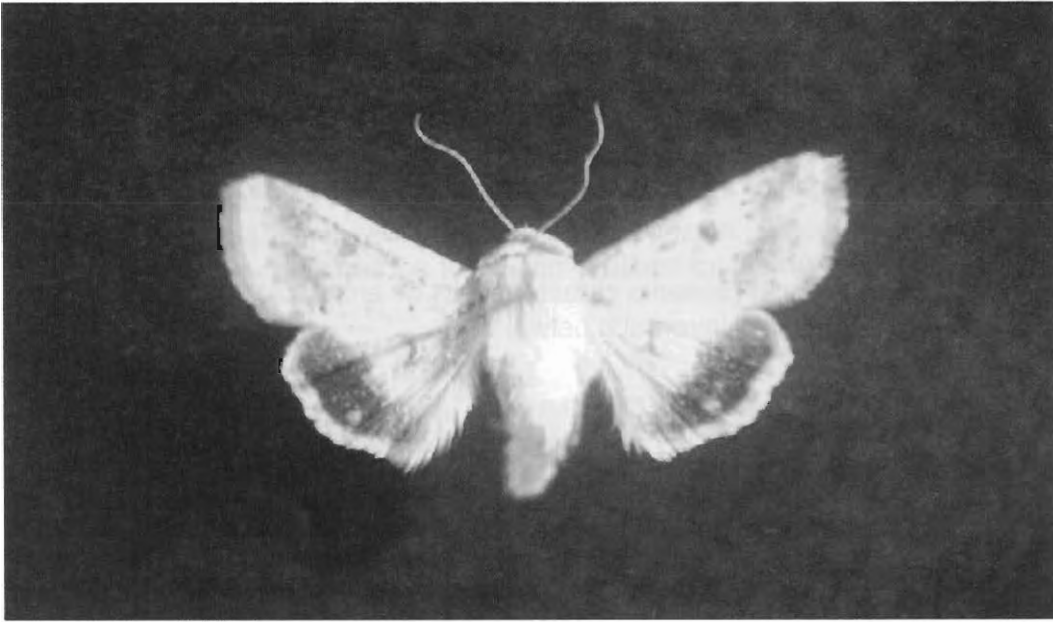


Fig. 37. Adulto de Heliothis.

También es característico de la oruga, finas líneas blancas y laterales, y la presencia de pequeños pelos dentro de unos redondeles blancos orlados de negro.

La crisálida se encuentra en el interior de una cápsula terrosa, al principio son verdosas para tornar a color pardo. Su tamaño oscila entre 20-25 mm.

El adulto tiene una envergadura 35-40 mm., coloración amarillo-ocre con zonas más oscuras en la parte distal de las alas posteriores. En el extremo de las alas anteriores se observa una fila de pequeños puntos negros y blancos juntos.

2. Ciclo biológico

Pasa el invierno bajo tierra, en forma de crisálida de forma terrosa, emergiendo los adultos en los meses de mayo a junio. Son de vida nocturna, y es cuando tienen mayor actividad.

Cada hembra llega a poner entre 1.000-1.500 huevos, haciéndolo siempre de forma aislada en cualquier parte de la planta.

En unas condiciones óptimas de desarrollo el insecto realiza su ciclo en 30-35 días, pudiendo tener en el año 3-4 generaciones.

A veces, algunas pupas que están en el suelo entran en diapausia durante el verano, no desarrollándose hasta la primavera siguiente, siendo este el motivo por el cual no haya uniformidad en las generaciones, habiendo hembras adultas a lo largo de casi todo el año.

Las orugas realizan su desarrollo completo en unas tres semanas, y suelen vivir siempre en la parte aérea de las plantas sin refugiarse en el suelo.

3. Plantas huéspedes

Este género de nemátodos, son muy polívoros, distribuidos por todo el mundo, tanto en climas fríos como templados.

Destacan como hospedadores de *Meleoidogyne*, las plantas ornamentales, hortícolas, frutales, patatas, vid, cereales, cítricos, fresas, remolacha, algodón, prateses, tabaco, café, platanera, alfalfa, caña de azúcar, arroz...

Dentro de las hortícolas y ornamentales, afecta a casi todas ellas: tomate, pepino, berenjena, judía, melón, pimiento, sandía, calabacín, clavel, rosal, bulbosas, ...

4. Síntomas y daños

Los daños directos son los que se producen a partir las larvas J2, que penetran en la raíz hasta el cilindro vascular, con ayuda del estilete. Comienzan a alimentarse de las células de este tejido, provocando un cambio en éstos, y resultando la formación de una agalla o nódulo. Dichas agallas son distintas en función del hospedador y la especie de *Meleoidogyne*.

Otro daño directo que provoca, es que debido al ataque, las raíces son más cortas, tienen menos raíces laterales y menos pelos radiculares, que las sanas. Como consecuencia el sistema radicular no absorbe ni transporta agua y nutrientes como debiera.

Debido a esto, la planta presenta síntomas de marchitez, paralización de crecimiento, y sintomatología por deficiencia de agua y nutrientes, aunque estos sean abundantes en el suelo. El cultivo se comporta de manera desigual en la parcela, apareciendo los típicos rodales de plantas afectadas.

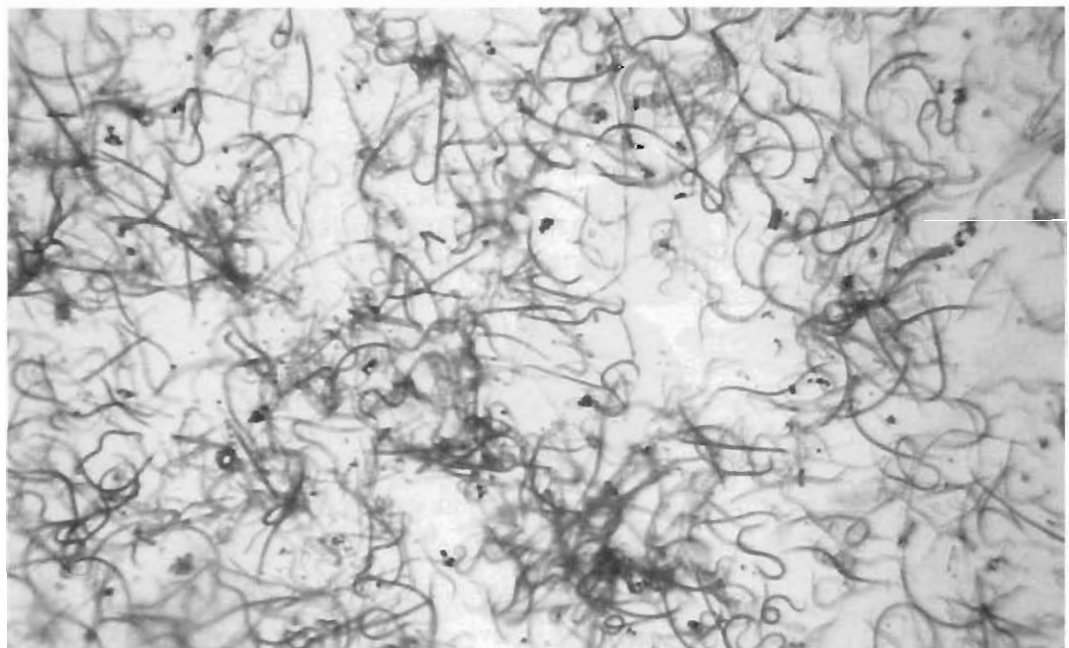


Fig. 41. Estadio infectivo J2 del nemátodo.

Como daños indirectos, destaca que la *Meleoidogyne*, sensibiliza a las plantas para la infección de hongos y bacterias, bien porque las heridas son la vía de entrada o bien porque las plantas cambian la susceptibilidad frente a estos patógenos.

En definitiva, todos estos factores, dan como resultado la disminución o supresión de la producción.

5. Medidas de control

A. Medidas preventivas y culturales.

- Rotación de cultivos: Puede utilizarse esta medida, aunque resulta poco eficaz en este género, puesto que sus especies son muy polípagas, alimentándose tanto de plantas cultivadas como de plantas adventicias.
- Barbecho: Se consigue controlar, huevos y larvas del suelo, por inanición, desecación y calor. (El terreno debe de estar libre de plantas adventicias).
- Realización de enmiendas orgánicas: Las altas temperaturas producidas en las fermentaciones del estiércol, productos tóxicos e inhibidores segregados, microorganismos (hongos y bacterias), y otros enemigos naturales, todo ello conduce a una disminución de las poblaciones de nemátodos en el suelo.
- Inundación del terreno: Disminuye el contenido de oxígeno en el suelo, pudiendo provocar la muerte por asfixia.
- Plantas trampas: Son plantas susceptibles a la invasión por nemátodos y de rápido crecimiento; si se destruyen éstas, antes de que los nemátodos lleguen a la madurez mueren al no poder completar su desarrollo.
- Utilización de variedades resistentes y tolerantes.
- Utilizar un material vegetal garantizado.
- Vigilar otros medios de infectación del terreno tales como la maquinaria, calzado, agua de riego...

B. Medidas químicas.

Según el tipo de producto a utilizar como nematicida, éstos serán fumigantes o no fumigantes.

- En los fumigantes deben de tomarse una serie de precauciones en su utilización (adecuada preparación del terreno, sellado del mismo, aplicadores especializados...), y estos se clasifican a su vez en dos grupos:

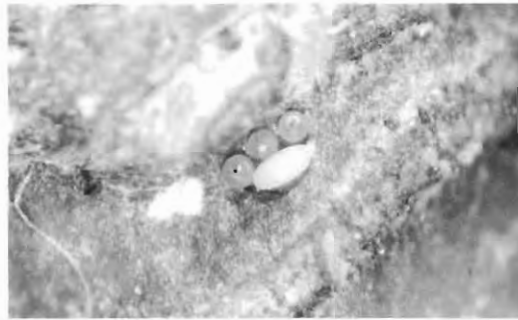


Fig. 43. Huevos de Araña roja, junto a huevo de Sila, depredador de Araña roja.



Fig. 44. Adultos, larvas y huevos de Araña roja.

2. Ciclo biológico

Pasa el invierno en estado adulto, encima de árboles, cortezas, malas hierbas, trasladándose en primavera a los cultivos, sobre todo en el envés de las hojas, comienzan a aparearse y comienzan a realizar las puestas, llegando la hembra a poner entre 100-200 huevos, con una frecuencia de 2-3 días, y alcanzando una longevidad de 20-28 días. La longevidad de los machos es de 14 días de media.

De los huevos nacen larvas, con tres pares de patas, las cuales evolucionan al estadio de protoninfa y deutoninfa, teniendo en este caso 4 pares de patas, y a continuación pasa mediante muda a estado adulto.

Todo este ciclo es rapidísimo, y en condiciones ambientales y de alimentación favorables las generaciones se suceden durante todo el año. Si durante su desarrollo el intervalo de temperatura oscila entre 23 y 30 °C, le permite completar su ciclo entre 8 y 14 días.

Si la humedad relativa es muy alta o muy baja, pueden causar gran mortalidad de larvas y retrasar su desarrollo.

Se dispersan a otras zonas, o cultivos, a través del viento, y ayudadas por la tela que segregan, o bien por transporte de material vegetal.

3. Plantas huéspedes

Es una plaga muy polífaga, habiéndose demostrado que la araña roja puede desarrollarse de forma óptima en más de 150 especies vegetales de interés económico: cultivos hortícolas, extensivos, ornamentales, y frutales.

Evidentemente encuentra unas condiciones de desarrollo más favorables en cultivos protegidos.

Algunos cultivos de gran interés económico son: vid, cítricos, algodón, frejón, judía, tomate, pimiento, berenjena, sandía, melón, clavel, rosal, crisantemo, gerbera, bulbosas.

4. Síntomas y daños

Los daños directos que provocan, son debido a la acción sobre las partes verdes de las plantas, producidas por los estiletes, y reabsorción del contenido celular en la alimentación.

El síntoma más característico, son punteaduras o manchas amarillentas en el haz, producido por la desecación de los tejidos.

En el envés de las hojas, puede observarse presencia de araña en todo sus estadios, y tela.

Debido a su alimentación, provoca una disminución de la superficie foliar, lo cual implica una disminución de la fotosíntesis o intercambios gaseosos.

En cuanto a umbrales de tratamientos, está en función del cultivo, y su estado vegetativo.

Los daños son más importantes en los primeros estados de desarrollo de la planta, provocando un retraso en su crecimiento, disminución de la producción y calidad de la misma. En casos extremos de grandes poblaciones de araña roja, pueden llegar a desecar la planta por completo.

5. Medidas de control

A. Medidas preventivas y culturales.

- Eliminar restos de cultivos anteriores y malas hierbas.
- Utilizar mallas en bandas del invernadero.

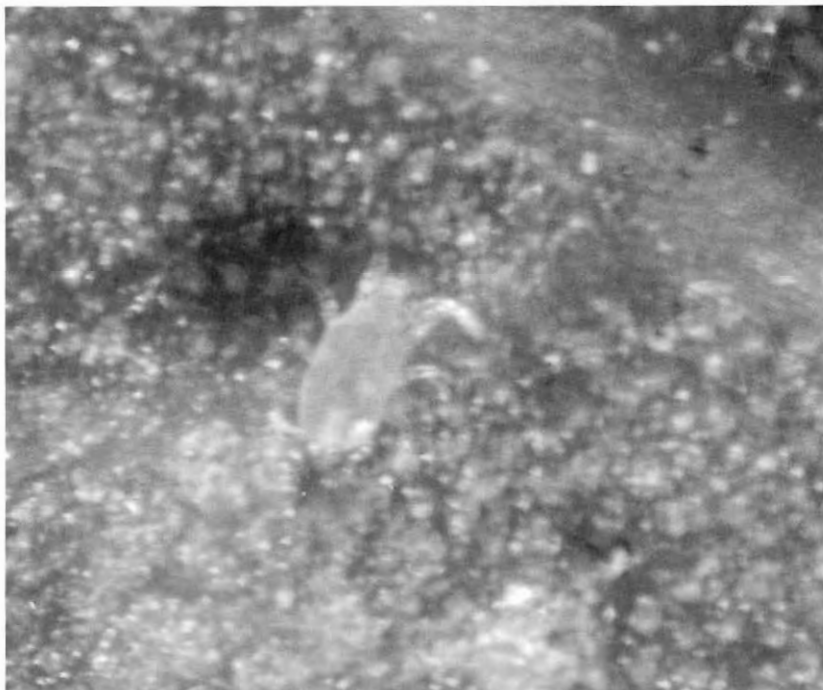


Fig. 45. Amblyseius californicus, depredador de Araña roja.

- En parcelas con antecedentes de araña roja, tratar la estructura y suelo, antes de realizar una nueva plantación.
- Emplear dosificaciones de abonos equilibradas. Un exceso en nitrógeno favorece el desarrollo de la araña roja.
- Vigilar los primeros estados de crecimiento de la planta, pues los ataques son más graves.

B. Medidas químicas.

La lucha química se debe de empezar a utilizar, cuando se detecte la plaga, sobre todo en los primeros estadios de desarrollo.

El tratamiento debe de ir dirigido a los focos, si éstos están bien delimitados.

Se ha de prestar atención a las lindes de las parcelas, y bandas de invernaderos, que es por donde suelen producirse la entrada.

Debido a la gran resistencia que presentan ante los acaricidas, se debe de alternar las materias activas utilizadas, y por este motivo, intentar evitar en lo posible, los tratamientos preventivos.

También ha de tenerse presente, que el uso de piretroides y algunos insecticidas fosforados, hacen posible que las poblaciones de este ácaro se vean incrementadas.

Por último, mencionar como materias activas recomendadas en función de los cultivos, estado fenológico y acción que ejercen sobre huevos, larvas y adultos las siguientes: amitraz (huevo y larva), abamectina (formas móviles), bromopropilato (huevo, larvas y adultos), Tetradifón (huevo y larvas), azufre (acción frenante), dicofol + azufre, fenbutestán, hexitiazox, tetradifón + dicofol, fempiroximato, malatión + fempiroximato.

C. Medidas biológicas.

La lucha biológica se realiza principalmente gracias a la acción depredadora que ejercen los ácaros fitoseidos: *Amblyseius californicus* y *Phytoseiulus persimilis*.

También son depredadores los coleópteros *Suymus mediterraneus* y *Stehorus* spp.; los neuropterontocóridos del género *Orius*; y también miridos como *Cyrtopeltis tenuis*; tisanópteros de los géneros *Scelothrips*, *Aelothrips* y *Frankliniella*.

Comercialmente existen productos biológicos para el control de araña roja, a base del ácaro *Phytoseiulus persimilis*, que actúa como depredador de huevos, larvas y adultos.

ARAÑA BLANCA

POLYPHAGOTARSONEMUS LATUS (BANKS)



Fig. 46. Adultos y huevos de araña blanca.

1. Descripción de la plaga

Especie perteneciente al orden Acarina y a la familia Tarsonemidae. Plaga muy polífaga y distribuidas en zonas subtropicales y templadas del mundo, en las primeras se desarrollan al aire libre, y en las zonas templadas se localizan preferentemente en cultivos bajo abrigo.

Es un pequeño ácaro, con una longitud media de 0,2-0,3 mm., siendo la hembra mayor que el macho, diferenciándose fundamentalmente en el cuarto par de patas, que en las hembras están más desarrollados de lo normal y ligeramente atrofiados, y en los machos están transformados en pinzas que les sirve para sujetar a las hembras en la cópula, y para transportar a las "pupas".

La coloración de ambos sexos es blanquecino o amarillento. Es característico en los huevos un dibujo formado por círculos que cubre el corión, característica que sirve para diferenciarles de otros ácaros.

2. Ciclo biológico

La araña blanca de los invernaderos, prefiere para su desarrollo los tejidos tiernos, situándose en el envés de las hojas, donde encuentra las condiciones climáticas óptimas de humedad y sombra, y alimentos necesarios.



Fig. 47. Araña blanca sobre planta de pimiento.

En estas condiciones de altas temperaturas, humedad y ambiente sombreado, se multiplica con gran rapidez, pudiendo completar su ciclo entre 5 y 7 días.

3. Plantas huéspedes

Es una plaga polífaga, y produce daños importantes sobre todo en algodón, patata, tomate, tabaco, judías, ornamentales, cítricos..., pero sobre todo en cultivos protegidos, y en especial al cultivo del pimiento.

4. Síntomas y daños

Esta plaga actúa por focos de dispersión rápido en épocas calurosas y secas.

La sintomatología de daños causados por esta plaga es diferente según el cultivo al que afecta.

En patatas, forma manchas negruzcas de aspecto aceitoso en el envés de las hojas jóvenes, adquiriendo éste una coloración rojiza, y doblándose la hoja por los bordes de forma irregular.

Ocurre lo mismo en la planta de pimiento, donde además impide la floración, o hace caer las flores.

En caso de tomate, se produce una decoloración bronceada en el tallo, brotes terminales y envés de hojas jóvenes. Las hojas de los brotes se secan, con lo que las partes altas de la planta presentan apariencia de quemadas, con los tallos arrugados y decolorados. Las hojas se abomban y presentan nervios salientes.



Fig. 48. Daños por *P. Latus* en planta de tomate.

En la planta de algodón, Las hojas se vuelven rígidas y se doblan por los bordes hacia abajo.

En cítricos, afecta sobre todo a plántones jóvenes, en los brotes tiernos, provocando enrollamiento de los bordes de las hojas, pudiendo necrosar y caer. También pueden afectar al fruto provocando una decoloración del mismo.

5. Medidas de control

A. Medidas preventivas y culturales.

- Eliminar restos de cultivos y malas hierbas.
- En parcelas con antecedentes de araña blanca, tratar estructuras y suelo antes de realizar una nueva plantación.
- Vigilar los primeros estados de crecimiento de las plantas, donde los ataques son más graves.

B. Medidas químicas.

- Realizar los tratamientos en los primeros síntomas, y llegando a las zonas de las plantas donde se desarrolla la araña.
- Se deben realizar los tratamientos de forma localizada a focos, si éstos están bien delimitados.

Este ácaro se puede combatir frenando su desarrollo con tratamientos espolvoreados de azufre, o bien con pulverizaciones a base de las siguientes materias activas: dicofol, endosulfán, fenbutestán, hexitiazox (selectivo de fauna auxiliar), y fempiroximato.

Uno de los problemas que plantea esta plaga, es su estado de huevo, dado que es muy resistente a la acción de los plaguicidas, se recomienda repetir el tratamiento a los 5-6 días, si persisten las poblaciones.



Fig. 52. Daños de *P. brassicae* sobre coliflor.

4. Síntomas y daños

Los daños son más importantes en las plantas pequeñas, ya que pueden acabar con ellas fácilmente. Las plantas más crecidas soportan el ataque aunque quedan debilitadas y se desarrollan mal.

También pueden causar daños indirectos al transmitir enfermedades bacterianas que se desarrollan en el interior de las galerías llegando a pudrir las plantas.

5. Medidas de control

A. Medidas preventivas y culturales.

- Utilizar variedades tardías para seleccionar las plantas sanas antes del transplante.
- Utilizar variedades tempranas que ya estén bien desarrolladas en el momento del ataque.
- Mantener el terreno libre de malas hierbas, sobre todo de crucíferas espontáneas, que son reserva de la plaga.
- Realizar una rotación de cultivos.
- Si el cultivo ya está afectado, se debe de aporcar el cultivo para que éste, emita nuevas raíces.

B. Medidas químicas.

En la lucha química, tan sólo es eficaz y de manera preventiva, tratando el cuello de las plantas utilizando las materias activas: triclorfón y diazinón.

ORUGA DE LA COL

PIERIS BRASSICAE (L) - PIERIS RAPAE (L)



Fig. 53. Adulto de P. brassicae (izquierda). Adulto de P. rapae (derecha).

1. Descripción de la plaga

Insectos pertenecientes al orden Lepidóptero y familia Pieridae, siendo en nuestro país la especie más común la *Pieris brassicae*, y secundariamente por orden de importancia la *Pieris rapae*; y aún más extraño sería encontrarlos la *Pieris napi*.

Los huevos de la *Pieris brassicae* son muy característicos, son de color amarillo y están estriados en sentido longitudinal, con unas dimensiones de 1,5 x 0.6 mm.

Son depositados en grupo de 25 a 50. Las larvas aparecen agrupadas y devoran hojas completas.

Las larvas de *Pieris brassicae* son de un color verde-amarillento, con manchas negras y alcanzando un tamaño en su máximo desarrollo de 4 a 6 cm., teniendo el cuerpo rodeado de pelos cortos.

A diferencia de la *Pieris brassicae*, la *Pieris rapae* deposita los huevos individualmente, y las orugas son verdes, apareciendo de forma aislada.

Las pupas son de color verde claro con puntos negros, y están adheridas a troncos, paredes...

El adulto de *P. brassicae* tiene un tamaño de 6-7 cm., con una mancha negra en la zona apical de las alas anteriores extendiéndose lateralmente hacia abajo. En cambio, la *P. rapae* es más pequeña, de 4 a 6 cm., y esta mancha negra solo está en el extremo apical.

Otra diferencia es que sobre las alas anteriores de las hembras de *Pieris brassicae* hay dos manchas, por ninguna en los machos, mientras que en la *Pieris rapae* hay una mancha en los machos y dos en las hembras.

2. Ciclo biológico

El invierno lo pasa en forma de pupa, adherida a árboles, tejas..., y a los pocos días de emerger los adultos, se aparean y comienzan a realizar las puestas sobre hojas de crucíferas, y sobre todo en cultivo de coles.

El estado de huevo dura aproximadamente una semana, al cabo de la cual nacen las orugas casi simultáneamente; al principio son amarillentas con la cabeza negruzca y de 1 mm. de longitud. Permanecen agrupadas y comienzan su alimentación.

Realizan 5 mudas, mostrando una gran voracidad en los estadios 4º y 5º, comiendo toda la hoja y respetando tan solo los nervios más gruesos.

Tienen instintos gregarios (se mantienen agrupadas), y sus daños suelen estar localizados, devorando plantas completas.

Al llegar la oruga a su mayor desarrollo, crisálida, permaneciendo en este estado entre 10-15 días, al cabo de los cuales aparecen los adultos.

La oruga de la última generación da lugar a la crisálida hibernante a mediados o finales de otoño. Pueden tener entre 3 y 6 generaciones anuales.

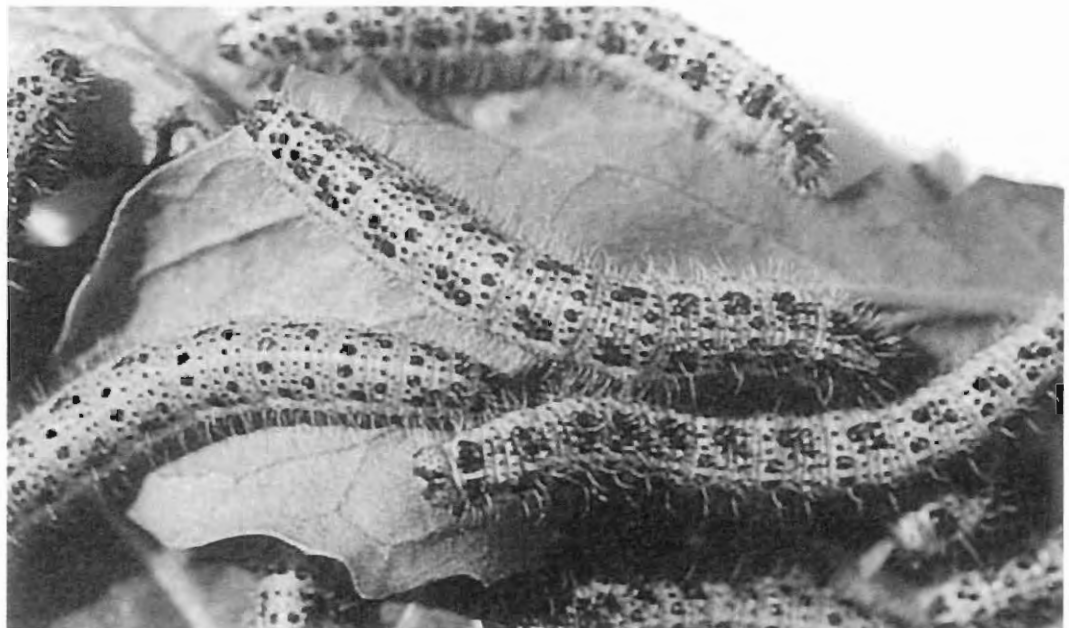


Fig. 54. Orugas de *Pieris brassicae*.

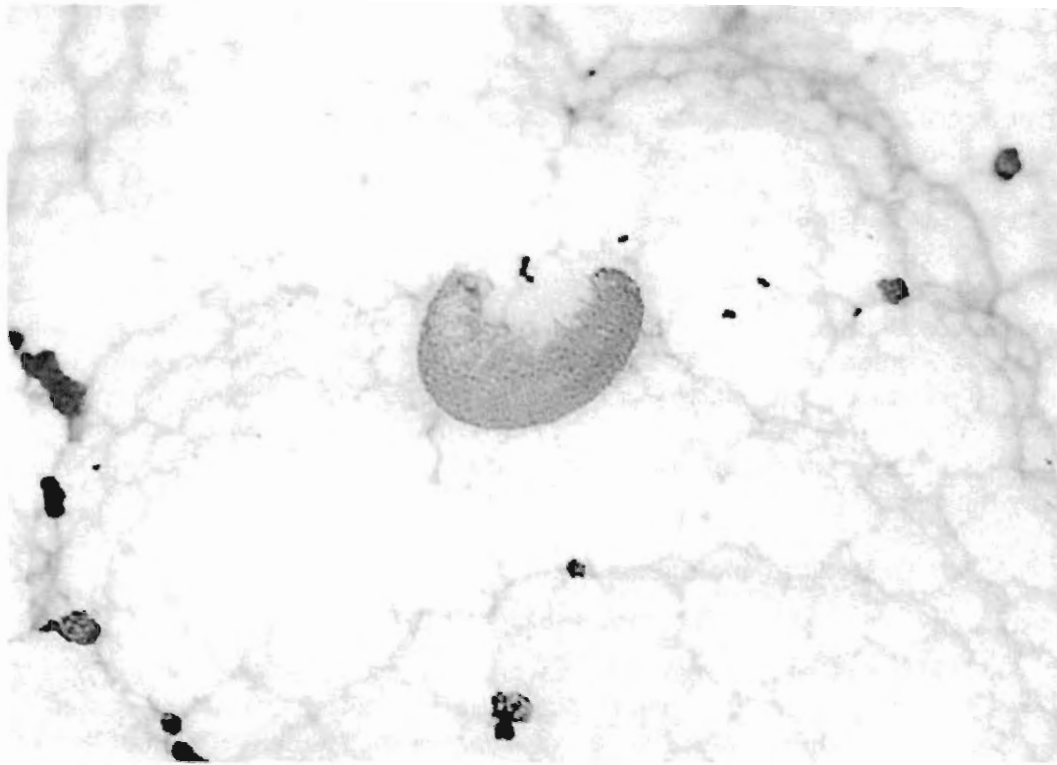


Fig. 55. Oruga de *Pieris rapae* sobre coliflor.

3. Plantas huéspedes

Principalmente atacan a plantas de la familia de las Crucíferas, y en especial a col y coliflor.

4. Síntomas y daños

El daño más directo es debido a la gran voracidad que presentan estas orugas, sobre todo la *Pieris brassicae*, pudiendo reducir plantaciones de coles al tronco y a las nerviaciones principales de las hojas.

El daño indirecto es derivado por la gran cantidad de excrementos que producen, haciendo perder calidad y provocando pudrición a la planta, puesto que la oruga expulsa los excrementos donde las hojas superiores, acumulándose éstos en el cogollo e inserción de hojas de la col y coliflor.

5. Medidas de control

A. Medidas preventivas y culturales.

- Eliminar malas hierbas, sobre todo si predominan de la familia de las Crucíferas.
- Eliminar restos de cultivos de Crucíferas.
- Destruir crisálidas y plastones, que son fácilmente visibles.

B. Medidas químicas.

Las hojas de las Crucíferas son difíciles de mojar, por lo que se recomienda utilizar mojantes en las pulverizaciones o bien realizar tratamientos en espolvoreo.

Resulta mucho más efectivo realizar el control químico sobre larvas jóvenes, al ser éstas más sensibles.

Como umbrales de tratamientos, se toma de referencia los utilizados en Estados Unidos, donde se considera plaga muy importante. El umbral consiste de 2 a 3 orugas de 3º a 5º estadio por planta, realizándose un muestreo entre 30 y 50 plantas por parcela.

Las materias activas recomendadas son: triclorfón, carbaril, lindano y malatión.

C. Medidas biológicas.

- Resulta eficaz aplicaciones de *Bacillus thuringiensis*.
- Como parasitoides de orugas se encuentran el himenóptero braconídeo *Apanteles glomeratus*. Pone hasta 50 huevos en el interior de la larva, sin llegar a matarla, pero haciéndola más perezosa. De su interior surgen numerosas larvas del parasitoides que tejen sus capullos de pupación encima del hospedero muerto.
- Otro parasitoides es el calcídido *Pteromalus puparum*, detectándose su presencia por quedar la crisálida seca con un pequeño orificio en su parte lateral de donde salen los adultos del pequeño himenóptero.

GUSANOS GRISES

AGROTIS Spp.

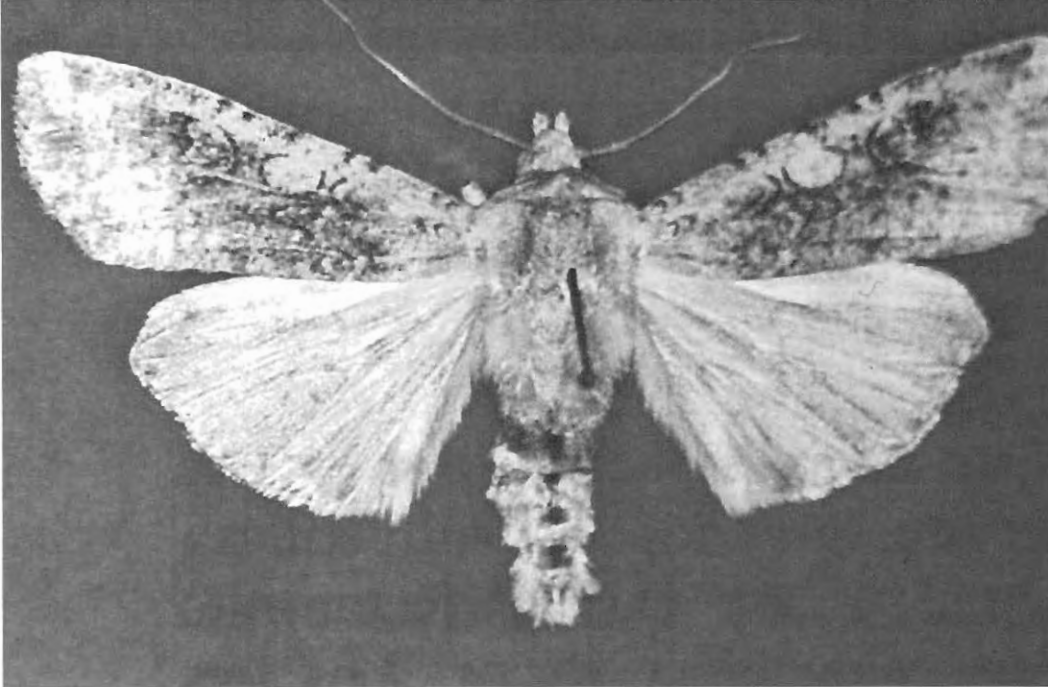


Fig. 56. Mariposa o imago de Gusano gris.

1. Descripción de la plaga

Los gusanos grises son noctuidos pertenecientes al orden Lepidóptero y a la subfamilia Agrotinae. Comúnmente se les denominan rosquillas, y tienen hábitos de alimentación nocturnos, ocultándose durante el día enrollados a escasa profundidad del suelo.

Dentro del nombre genérico de gusanos grises, se engloban varias especies de agrótidos que causan daños parecidos.

Las orugas presentan una coloración grisácea, viven en el suelo y sólo se alimentan de las partes bajas de las plantas, sin subir a las partes más altas.

La mayor o menor importancia de cada una de las especies englobadas como gusanos grises, están en función de la zona y el cultivo, aunque a veces aparecen varias especies juntas.

Son varias las especies del gusano *Agrotis*, siendo la más perjudicial la *Agrotis segetun*; especies del género *Euxoa*, y otras como *Peridroma saucia* y *Noctua pronuba*.

Los huevos son redondeados y están cubiertos por una secreción viscosa. Las orugas presentan coloración grisácea, 5 pares de falsas patas, y se

5. Medidas de control

A. Medidas preventivas y culturales.

- Eliminar restos de cosechas y malas hierbas.
- Dar al terreno una labor profunda en otoño, con ello se entierran los insectos invernantes.
- Vigilar la proliferación de estas plagas cuando se aporta estiércol poco hecho al terreno.
- Vigilar los cepellones y cuellos de las plantas cuando existan humedades y temperaturas altas.

B. Medidas químicas.

Para el control químico, se puede pulverizar las plantas, aplicar productos granulados al suelo y utilizar cebos alimenticios (insecticida, salvado, azúcar y agua).

En pulverización se aconsejan utilizar como materias activas: acefato, clorpirifos, clorfenvinfos, endosulfán, metomilo e insecticidas del grupo de los piretroides.

Como productos granulados: clorpirifos, diazinón y foxín.

Para preparar los cebos: acefato, clorpirifos y triclorfón.

C. Medidas biológicas.

Como enemigos naturales que parasitan las larvas estan *Amblyteles equitatorius* y *Macrocentrus collaris*; como parasitoides de pupas *Conomorium patulum*; y como parasitoides de huevos *Trichogramma*.

POLILLA DE LA PATATA

PHTHORIMAEA OPERCULLELLA (ZELL)



Fig. 59. Patatas atacadas por polilla. Se pudren debido a los hongos que se desarrollan en las galerías abiertas por las orugas.

1. Descripción de la plaga

Insecto perteneciente al orden Lepidóptero y familia Gelechidae, muy cosmopolita, de origen americano, que produce daños muy importantes en todo tipo de solanáceas, pero sobre todo en patatas.

Los huevos, que deposita la hembra, son de forma oval, de 0,5 mm. de largo y de color blanco al principio, para posteriormente oscurecerse y adquirir forma rugosa.

La larva procedente del huevo, es de una coloración blanco-rosácea, con el extremo oscuro, y de 1 mm. de longitud.

Para crisalidar, teje un capullo de 12 mm. de longitud y de coloración blanco-grisácea. La crisálida es de color rojizo, quedando encerrado en el interior del capullo.

El adulto tiene una longitud media de 7 a 9 mm., alas grises con manchas negras y terminando en flecos.

ESCARABAJO DE LA PATATA

LEPTINOTARSA DECEMLINEATA



Fig. 60. Adultos de Leptinotarsa decemlineata

1. Descripción de la plaga

Insecto perteneciente al orden Coleóptero y a la familia de los Crisomélidos. Ha sido una de las plagas más devastadoras de este siglo. Se adaptó al cultivo de la patata por los primeros colonos americanos, extendiéndose a todo el país, invadiendo Europa, e introduciéndose en España hacia 1.935.

El insecto adulto mide sobre 10 mm. de longitud, de forma oval, convexa por arriba y plana por debajo. Se caracterizan por tener 10 bandas longitudinales negras sobre los élitros y unas manchas negras irregulares sobre la cabeza y el pronoto.

La larva es alargada, terminada en punta, variando su longitud en su desarrollo de 2 a 12 mm., de coloración amarillo-naranja, con dos manchas negras en cada lado de los segmentos abdominales.

La ninfa es rosada de 1 cm de longitud, y se encuentra enterrada en el suelo a distintas profundidades.

Los huevos son ovaes y de color amarillo, son depositados de forma erguida en el envés de las hojas, en números variable y formando plastones.

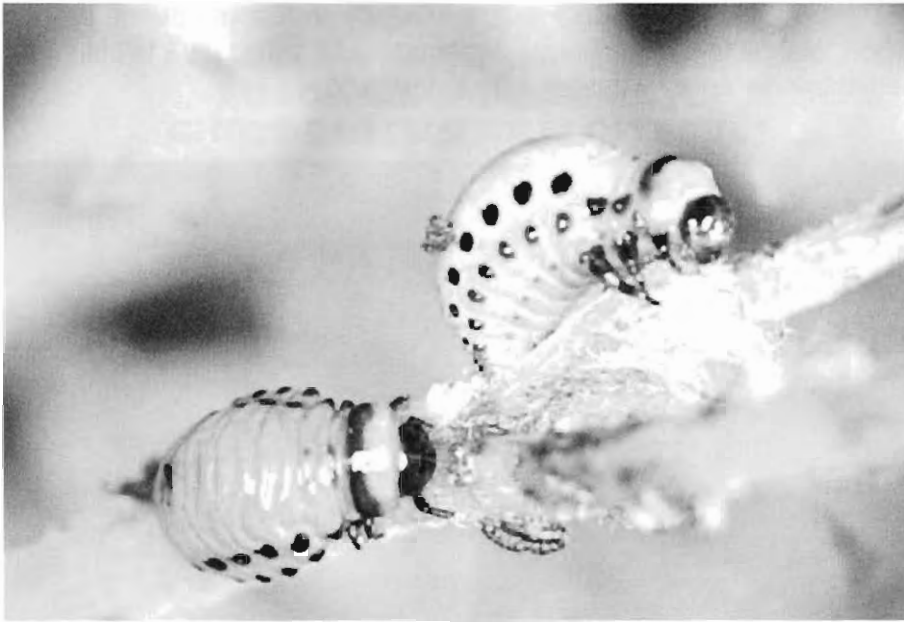


Fig. 61. Larvas de Escarabajo de la patata.

2. Ciclo biológico

Estos insectos pasan el invierno en estado adulto, enterrados en el suelo, recobrando la actividad en primavera, saliendo del suelo de forma escalonada, puesto que se entierran a distintas profundidades.

Se produce la fecundación de la hembra, depositando ésta las puestas en forma de plastones formados por 10-25 huevos, que los sitúa generalmente en el envés de las hojas. El número medio de huevos anuales por hembra oscila entre 300 y 400.

Los huevos eclosionan a los 7-14 días, y las larvas completan su desarrollo en tres semanas, después de haber pasado por cuatro estadios larvarios. Se transforman en ninfa enterrándose en el suelo, durando la metamorfosis 7-14 días, emergiendo posteriormente del suelo los adultos.

El escarabajo de la patata, en función de las condiciones climáticas, puede llegar a tener entre 2 y 3 generaciones anuales.

3. Plantas huéspedes

En primer lugar, el cultivo más afectado es la patata, aunque también lo hace pero en menor medida sobre berenjenas y tomates.

4. Síntomas y daños

Tanto adultos como larvas, se alimentan de hojas, y en especial presentan una gran voracidad las últimas fases de los inmaduros.

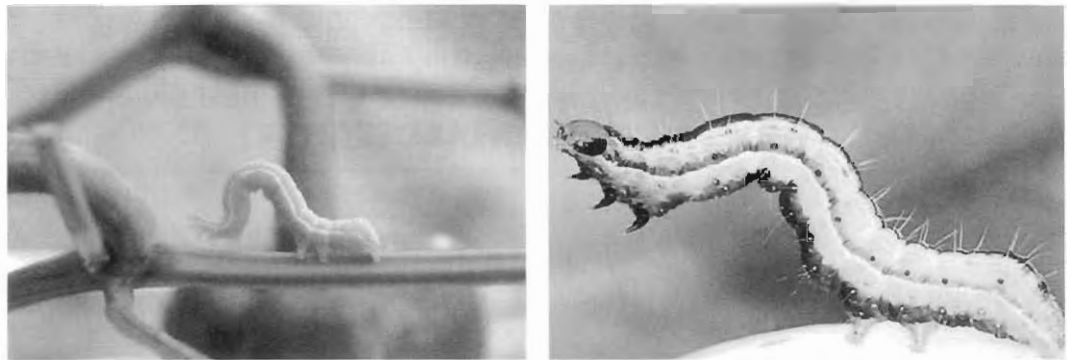


Fig. 66. Oruga de plúsidos.

2. Ciclo biológico

Tienen migraciones cada año entre Europa y África, por ello, es muy característico en estos insectos la gran capacidad de vuelo, realizándola de día de forma muy rápida. Las migraciones ocurren principalmente en primavera y otoño.

Las larvas se desplazan en masas, de unas parcelas a otras, cuando han terminado con la vegetación. Viven en la parte aérea de las plantas, camufladas entre las hojas.

Pasan el invierno en zonas cálidas del sur de Europa, dirigiéndose al norte en primavera.

Realizan las puestas en el envés de las hojas, sobre todos de plantas espontáneas, atacando posteriormente a un gran número de plantas herbáceas cultivadas.

Las larvas, durante sus primeros estadios presentan un comportamiento nocturno, y durante su desarrollo pasa por 5 o 6 mudas, durando aproximadamente un mes, al cabo del cual realizan la pupa en un débil capullo de seda, depositado sobre las hojas de las plantas. El estado de pupa dura unos 15 días.

El número de generaciones que pueden desarrollar anualmente varía entre dos y tres.

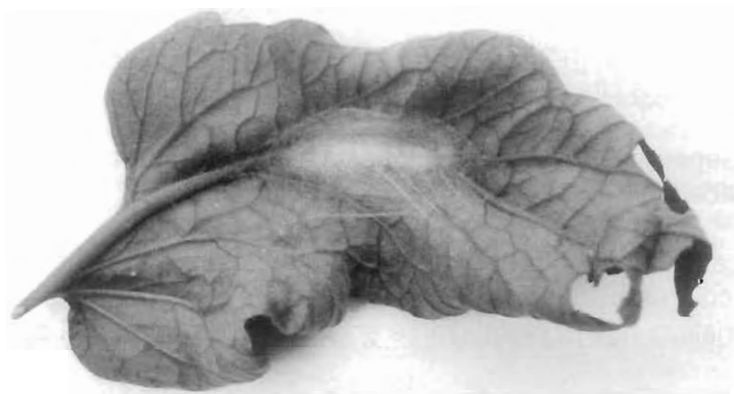


Fig. 67. Pupa de plúsido en hoja de tomate.

3. Plantas huéspedes

Ambas especies de plúsidos son muy polífagas, afectando a un gran número de plantas cultivadas, destacándose por su importancia económica las siguientes: alfalfa, cebolla, coles, habas, judías, lechuga, lino, patata, remolacha, tabaco, girasol, maíz, soja, col china, tomate, pepino, pimiento, crisantemo, geranios, etc.

4. Síntomas y daños

Los estadios larvares más desarrollados, presentan una gran voracidad.

Los daños son especialmente graves en semilleros, y en cultivos de tomates por afectar principalmente al fruto. La defoliación se puede considerar como daño secundario, aunque a veces y en función del estado fenológico del cultivo se pueden considerar como graves.

5. Medidas de control

A. Medidas preventivas y culturales.

- Eliminar plantas espontáneas, pues es donde suelen realizar las puestas.
- Colocación de mallas en bandas del invernadero, para evitar entradas de adultos.
- Vigilar los primeros estadios de desarrollo de los cultivos, dado que los ataques sobre ellos son graves.
- La utilización de trampas con feromonas sexuales, y trampas de luz, ayuda a detectar los primeros vuelos de los adultos.

B. Medidas químicas.

En el control químico, los tratamientos deben de mojar muy bien la planta, y en especial el envés de las hojas.

Como materias activas recomendadas: clorpirifos, metomilo, triclorfón e insecticidas del grupo de los piretroides; como inhibidores de la quitina se encuentran las materias hexaflumurón, lufenurón, teblubenzurón y flufenoxurón.

C. Medidas biológicas.

- Como productos biológicos comerciales, se utilizan distintos formulados a base de *Bacillus Thuringiensis*, sobre todo en los primeros estadios larvares.
- Como enemigos naturales, destacan los parasitoides: *Copidosoma floridanum* y *Cotesia plutellae*.

GUSANOS DE ALAMBRE

AGRIOTES Spp.
LACUN MURINUS
ELATER PRAESTUS

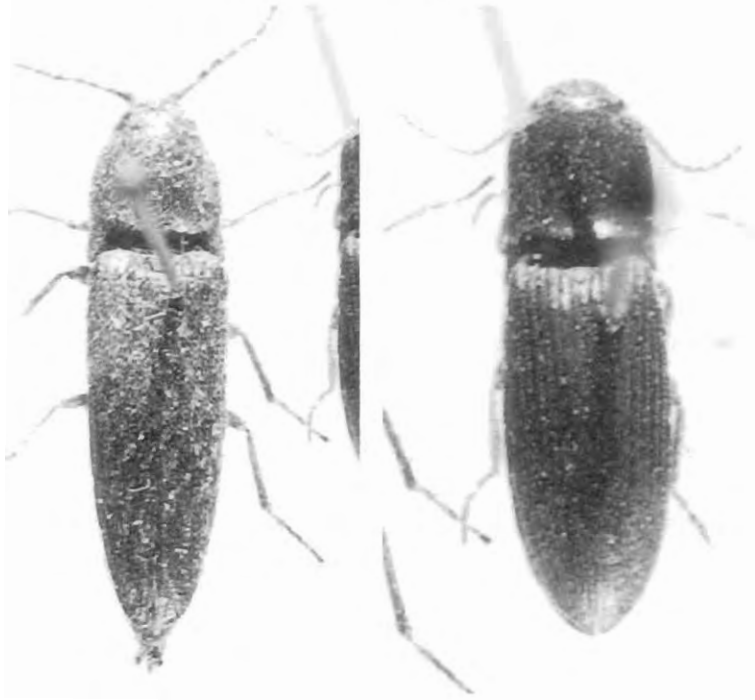


Fig. 68. Hembra de gusano de alambre. Fig. 69. Macho de gusano de alambre.

1. Descripción de la plaga

Son insectos pertenecientes al orden Coleóptero y a la familia Elateridae. Se les conocen con el nombre genérico de “gusanos de alambre”, “oro vivo”..., debido a la rigidez y coloración que presentan las larvas.



Fig. 70. Las larvas de Gusano de alambre son amarillentas y rígidas.

Los adultos son morfológicamente muy parecidos, son alargados y estrechos por detrás. La cabeza se oculta bajo el pronoto hasta los ojos. La coloración varía desde pardo a negro. Las hembras son generalmente más claras y de mayor tamaño que el macho. El adulto tiene la facultad de dar grandes saltos cuando quedan con las patas hacia arriba, hasta que caen en posición normal.

La forma de las larvas, son alargadas y estrechas, con el cuerpo muy segmentado, y con el tegumento muy endurecido. Tienen una coloración de amarillo-anaranjado a marrón claro.

La forma de las larvas pueden variar en función de la especie; pueden ser cilíndricos (Agriotes) ó aplanados (Lacon)

2. Ciclo biológico

Son diversas las especies que provocan daños en los cultivos de nuestra geografía, destacando las especies de Agriotes (*A. lineatus*, *A. sputator*, *A. obscurus*), *Lacon murinus* y *Elater praestus*, muy polífagos.

Los adultos hibernan bajo tierra, saliendo al exterior al llegar la primavera. En estado adulto no causan daño. Su vida es corta, aproximadamente un mes, tiempo suficiente para llevar a cabo la fecundación y la puesta.

Las hembras suelen realizar la puesta en el mismo terreno del cual emergieron los adultos.

Los huevos son muy sensibles al calor y a la sequía. El periodo de incubación es de un mes, al cabo del cual nacen las larvas.

Las larvas viven preferentemente en terrenos húmedos, y su estadio larvario dura unos cuatro años, alimentándose los dos primeros de materia orgánica en descomposición. A partir del tercer año comienzan a alimentarse de plantas.

Cuando llegan las larvas a su mayor desarrollo, y coincidiendo con el verano, la larva profundiza en el terreno, fabricándose una celda terrosa, donde pierde su última muda larvaria y se transforma en ninfa.

Este periodo dura entre 3 y 4 semanas, apareciendo el adulto, el cual pasa el invierno bajo suelo, subiendo al exterior en la primavera siguiente.

3. Plantas huéspedes

Algunas especies son muy polífagas, alimentándose sobre todo de raíces, tallos y tubérculos.

Como principales cultivos afectados destacan: plantas hortícolas (patatas, tomates y pimientos), trigo, maíz, soja, caña de azúcar, vid, frutales y bulbosas.

4. Síntomas y daños

Los daños directos causados se pueden clasificar en dos, en función de la época del año. En primavera, después de la plantación, y sobre todo si el clima es frío y lluvioso, el ataque de las larvas se dirige a plantas jóvenes, tronchando el tallo por debajo de la superficie del suelo.

En verano y principios de otoño, producen daños a plantas desarrolladas, alimentándose de raíces, bulbos y tubérculos.

Como daños indirectos, pueden provocar putrefacción, debido a las galerías que abren.

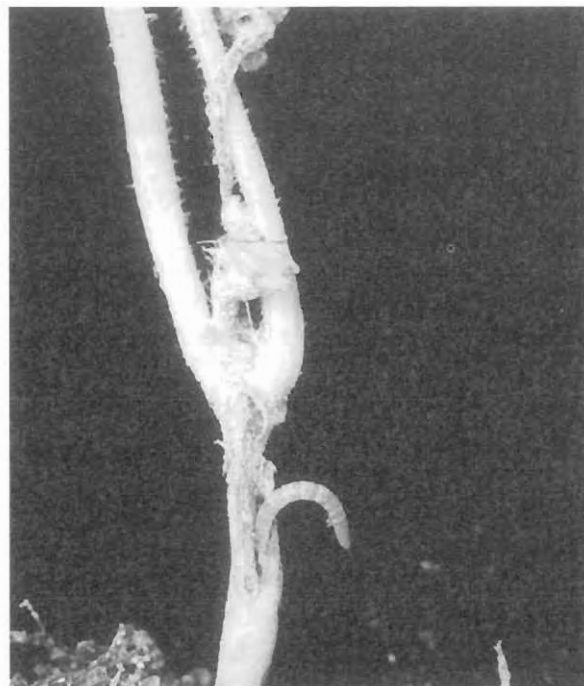


Fig. 71. Las larvas suelen afectar a plantas tiernas en la zona del cuello de la planta.

5. Medidas de control

A. Medidas preventivas y culturales.

Dar una labor a principios de verano, para que queden al descubierto huevos, larvas e inmaduros, puesto que son muy sensibles al calor y a la desecación, controlándose de esta manera y en gran medida la plaga.

B. Medidas químicas.

La lucha química va dirigida contra las larvas, aplicándose al suelo las siguientes materias activas de insecticidas: carbofurán, clorpirifos, diazinón, fonfos, foxín, lindano y paratión.

CARACOLES Y BABOSAS

**HELIX ASPERSA
THEBA PISANA
AGRIOLIMAX AGRESTIS**



Fig. 72. Las Babosas son moluscos de cuerpo blando y concha calcárea interna.

1. Descripción de la plaga

Son moluscos adaptados a la vida terrestre, en donde algunas especies son perjudiciales a los cultivos, aunque hay otras que son beneficiosas por alimentarse de otros caracoles.

Poseen una concha calcárea, externa en los caracoles e internas en las babosas. En la cabeza tienen cuatro tentáculos, con ojos en el extremo de los dos más largos.

Tienen una movilidad limitada, y se desplazan sobre una masa carnosa denominada pie, la cual segrega una sustancia mucosa.

2. Ciclo biológico

Son hermafroditas, pudiendo el mismo individuo actuar como macho o como hembra. Viven en zonas húmedas, y son de costumbres nocturnas, durante el día se guarecen en el suelo, aunque también presentan actividad en días nublados.



Fig. 73. *Helix aspersa* o Caracol moro.



Fig. 74. *Theba pisana*, es el caracol más frecuente en nuestros cultivos

Las babosas o limacos incluyen las familias Limacidae y Arionidae, destacando la especie *Agriolimax agrestes*, de color oscuro y 5 cm de longitud. Pudiendo tener 2-3 generaciones anuales, y realizando puestas de unos 400 huevos por cada una de las puestas.

Los caracoles de la familia Helicidae tienen como especies más dañinas la *Helix aspersa* (caracol moro) y *Theba pisana*.

H. aspersa es de color oscuro y un diámetro de 2-3 cm., afectando a multitud de plantas cultivadas.

El molusco tarda en desarrollarse 1 año en zonas con humedad, y 2 años en zonas de secano. En estado adulto, su vida media es de dos años.

En otoño es cuando comienzan a realizar las puestas en grupos, en el interior del suelo.

La eclosión de los huevos y desarrollo de los inmaduros está condicionado por el contenido de humedad del suelo.

Durante el verano, la mayoría de los caracoles se agrupan en postes, plantas secas ..., cubriendo la abertura con una membrana calcárea y entrando en estivación.

3. Plantas huéspedes

Afectan a multitud de cultivos de alto interés económico, destacando a hortalizas, frutales (sobre todo cítricos), vid y ornamentales.

4. Síntomas y daños

Las babosas producen graves daños en huerta, sobre todo en años lluviosos, debido al gran poder de reproducción que tienen. Atacan a semillas en germinación, plántulas y hojas tiernas de multitud de cultivos hortícolas, en los que hacen agujeros con su aparato bucal masticador.

Los caracoles realizan daños similares en hortícolas y ornamentales, pudiendo afectar también a cítricos y frutos caídos sobre el suelo.

5. Medidas de control

Pueden utilizarse cebos repartidos a voleo o a montoncitos, a base de las materias activas metaldehído ó metiocarb.

También tienen una cierta acción helicida las materias carbendazima y metiltiofanat.

El utilizar sulfato ferroso en bandas, también controla a los caracoles que pasan sobre ellas. Otro producto a utilizar de la misma forma sería: sal, cenizas, o cualquier producto que contenga cobre.

También hay láminas metálicas anticaracoles para árboles, que colocadas alrededor del tronco, hacen que éstos queden agrupados alrededor y puedan ser recogidos.



Fig. 75. Lámina de cobre para controlar el acceso de los caracoles.

PULGONES

MYZUS PERSICAE (SULZER)
APHIS FABAE (SCOPOLI)

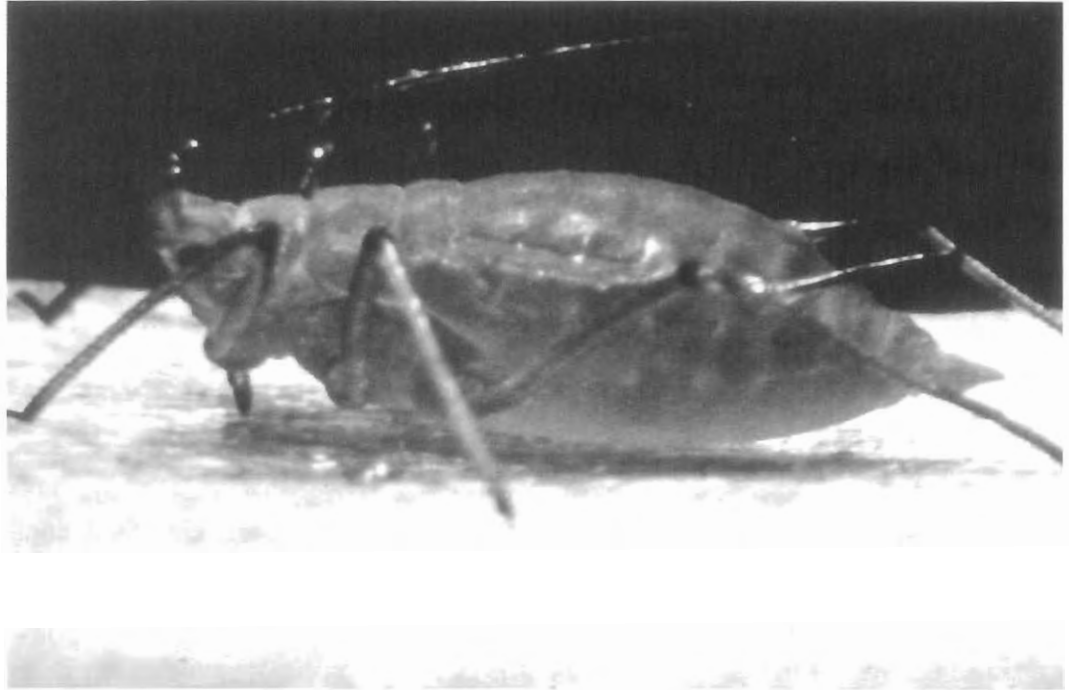


Fig. 76. Pulgón adulto.

1. Descripción de la plaga

Son insectos pertenecientes al orden Homóptero, e **incluidos** en la superfamilia Aphidoidea.

Están distribuidos principalmente por las zonas **templadas**, habiéndose detectado en nuestro país más de 500 especies.

De todas ellas hay algunas que sólo afectan a un solo cultivo, y otras que lo hacen a gran número de ellos.

Generalmente son insectos de aspecto globoso y con un tamaño medio entre 1-3 mm. Hay pulgones ápteros (sin alas) y alados. Los primeros tienen el tórax y abdomen unidos, y los segundos perfectamente separados.

El color puede variar del blanco al negro, pasando por amarillo, verde y pardo.

Los pulgones son insectos chupadores, y están provisto de un largo pico articulado que clavan en el vegetal, y por él absorben los jugos de la planta.

Segregan un líquido azucarado y pegajoso por el ano denominado melaza, e impregna la superficie de la planta impidiendo el normal desarrollo de ésta.

En la zona final del abdomen, se encuentran situados dos tubitos o sifones, de distinto tamaño y forma según especie, por el cual segregan sustancias ceras.

Otras especies poseen en el abdomen glándulas productoras de cera pulverulenta con la que se recubren, son los pulgones harinosos o laníferos.

2. Ciclo biológico (*Myzus persicae*)

Insecto muy polífago que produce importantes daños directos e indirectos sobre los cultivos.

Tiene una coloración verde-amarillenta, con sifones verdes, largos y dilatados.

Durante su ciclo se producen cambios de hospedadores, debido a que necesitan para completar su ciclo dos hospedadores (dioico). Tienen al melocotonero y algunas especies del género *Prunus* como hospedadores primarios, y a un gran número de plantas herbáceas como hospedadores secundarios.

El invierno lo pasa en estado de huevo, realizándose las puestas en las yemas del melocotonero. A partir de febrero se produce la eclosión de los huevos, apareciendo las hembras fundadoras.

En los brotes del melocotonero pasan entre dos y tres generaciones. En la última de estas generaciones todos los insectos son alados, y emigran a otros cultivos, no quedando pulgones en el hospedador primario en el mes de junio.

Durante los meses de verano pasan varias generaciones en los hospedadores secundarios, y en el mes de septiembre realizan el vuelo de retorno hembras y machos alados, realizándose las puestas en brotes tiernos y axilas de yemas.

En hortalizas se presentan especialmente en solanáceas, en invernadero hacen todo el ciclo sobre estas y alternando con plantas adventicias.

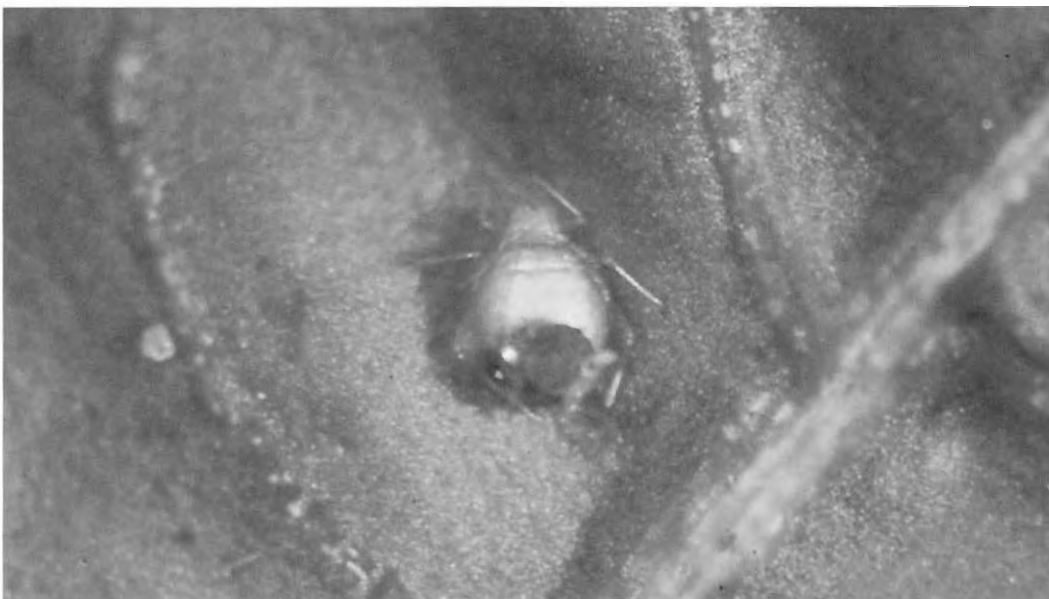


Fig. 77. Momia de pulgón parasitado.

MOSCA BLANCA DEL TABACO

BEMISIA TABACI (GENNADIUS)



Fig. 79. Adulto, huevos y larvas de primera de *Bemisia tabaci* en pimiento.

1. Descripción de la plaga

Insecto perteneciente al orden Homóptero y a la familia Aleyrodidae. Es una plaga muy polífaga, y muy perjudicial sobre todo al aire libre, puesto que se adapta a un rango de temperaturas más amplio que la *T. vaporarium* (mosca blanca de los invernaderos).

Presenta una gran actividad con sol y temperatura. Pasa por los estadios de huevo, larva y adulto, diferenciándose con *T. vaporarium* en la forma de las alas de los adultos. En *B. tabaci*, las alas tienen los lados paralelos, mientras en *V. vaporarium* los lados de las alas son divergentes.

Por otro lado, el puparium de *B. tabaci* es aplanado, mientras que en *T. vaporarium* es más grueso, con secreciones cerasas más largas.

2. Ciclo biológico

Su potencial de desarrollo va a estar en función de la planta hospedadora.

A una temperatura de 30^a C. su ciclo puede oscilar entre 17-30 días.



Fig. 80. Larvas de cuarta de *Bemisia tabaci*.

El número de huevos por puesta es muy variable en función del cultivo principalmente. En tomates se puede hablar de 300 huevos por hembra, y 80 huevos en algodón.

A diferencia de *T. vaporarium*, se desarrolla mejor al aire libre por tener un rango de temperaturas de desarrollo más amplio.

3. Plantas huéspedes

Entre los cultivos afectados destacan: patatas, boniatos, judías, tomates, pimientos, berenjenas, tabaco, algodón, melón, calabacín y flor de pascua.

4. Síntomas y daños

Los síntomas de ataque de *Bemisia tabaci* son semejantes a los producidos por *T. vaporarium*, con la salvedad de que producen una segregación de melaza o sustancias azucaradas muy elevadas.

Son importantes los daños indirectos que producen, pudiendo transmitir más de 60 virus diferentes; por ejemplo amarilleo en cucurbitáceas y virus de la cuchara TYLCV en tomate.

5. Medidas de control

A. Medidas preventivas y de control.

- Eliminar restos de cultivos, así como plantas huéspedes.
- Utilización de mallas en bandas y cubreras de invernaderos.
- Utilización de cubiertas flotantes.
- Utilización de plantas intercaladas de otras especies más atractivas para el insecto.

ALTERNARIOSIS DEL TOMATE

ALTERNARIA DAUCI f. sp. SOLANI



Fig. 82. Síntomas de *Alternaria dauci* en tomates.

1. Descripción y características del hongo

También conocida como "negrón", la *Alternaria solani* se caracteriza por formar un micelio de coloración marrón-oscuro, con hifas de paredes finas, que se desarrollan en el interior de las células de los tejidos del huésped.

A. solani, produce conidias de coloración pardo pálida a pardo oliváceo, caracterizándose por tener un pico o prolongación de longitud igual o mayor que el cuerpo de la espora. Las conidias van en solitario o a lo sumo formando cadenas de dos o tres conidias. Éstas son muy resistentes a la desecación, llegando a permanecer en los restos de cultivos, durante más de un año.

Puede afectar a distintas plantas, entre ellas a la patata, y pudiendo ser ésta la fuente del inóculo primario.

El micelio o la espora puede permanecer en las cubiertas de las semillas, constituyendo una importante vía de transmisión.

El hongo para completar su ciclo, una vez que ha llegado a la parte aérea de la planta, pasa por las fases de germinación, penetración en el tejido, y esporulación. Para ello necesita un clima húmedo y cálido, siendo las temperaturas necesarias en la fase de germinación de 5-30 °C., en la fase de penetración 15-30 °C., y en la esporulación de 10-28 °C.

En la planta de berenjena, y en las hojas pequeñas, se producen manchas necróticas de tamaño inferior a 3 mm., pudiendo llegar a producirse defoliación. En el fruto aparecen manchas deprimidas de 1 cm de diámetro, pudiendo observarse las conidias del hongo.

En pimientos, el daño suele afectar principalmente a hojas y frutos. En hojas se observan manchas aisladas de tonalidad pardo oscuro, similar a las causadas en tomates. En los frutos aparecen lesiones oscuras, de diverso tamaño y rodeadas por zonas amarillentas, perdiendo éstos su valor comercial.

4. Medidas de control

A.- Medidas preventivas y culturales.

- Utilizar semillas sanas y desinfectadas, dado que el hongo puede estar en las cubiertas de las semillas.
- Las plantas procedentes de semilleros, deben garantizar su estado fitosanitario.
- Disponer de un buen sistema de ventilación en el invernadero, pues la humedad ambiental, el rocío y viento, favorecen la dispersión del hongo.
- Eliminar malas hierbas y restos de cultivos.
- Eliminar frutos y plantas afectadas durante el cultivo.
- Realizar una fertilización equilibrada.

B.- Medidas químicas.

Caso de que se hubiera producido en cultivos anteriores un fuerte ataque de *Alternaria solani*, se aconseja una desinfección de suelo.

El control químico debe de comenzar a realizarse en el semillero, y al transplante y engorde de frutos, pues son los periodos de mayor receptividad de la planta, y además siempre que las condiciones ambientales sean favorables.

Algunas de las materias activas recomendadas en el control químico de *Alternaria solani* son: clortalonil, diclofuanida, folpet, iprodiona, maneb, mancoceb, propineb.

También pueden utilizarse algunas de las siguientes mezclas: cimoxanilo+metirán+vinclozolina; folpet+tiabendazol; fosetil-Al+folpet; fosetil-Al+mancoceb.

BOTRYTIS O PODREDUMBRE GRIS

BOTRYTIS CINEREA PERS.



Fig. 86. Daños de Botrytis en fruto de tomate.

1. Descripción y características del hongo

La podredumbre gris es una de las enfermedades más importantes en cuanto a daños ocasionados, que afecta tanto a cultivos protegidos como al aire libre.

Esta enfermedad es causada por el hongo *Botrytis cinerea* Pers., que es una forma imperfecta del Ascomiceto (subclase de hongo de micelio tabicado) llamado *Botryolina fukleliana*.

Este hongo se incluye dentro del orden Moniliales, familia Moniliaceae, género *Botrytis*. Las esporas asexuales se producen directamente en el micelio (aparato vegetativo del hongo encargado de la función de nutrición). Las hifas (filamentos, que en su conjunto forman el micelio del hongo), se presentan fuertemente coloreadas.

Presentan las siguientes características taxonómicas:

- Producen colonias de coloraciones grisáceas, cuando se les introduce en un medio de cultivo de patata-Dextrosa-Agar.
- Producen esclerocios de color negro, de tamaño variable, pero más finos y delgados que los producidos por *Sclerotinia sclerotiorum* (podredumbre blanca).

- Los conidióforos (bolsa que contienen las esporas), son de 2 mm. de longitud y de 16 a 30 micras de diámetro. Son ramificados y producen numerosas conidias (órganos reproductores).

La infección de la enfermedad se produce a través de las conidias, micelios y esclerocios, procedentes de plantas enfermas, restos vegetales y el suelo, aunque también pero en menor medida, puede ser la semilla una vía de transmisión.

La *Botrytis cinerea*, se dispersa principalmente a través del viento, a partir de las gotas de agua (lluvia, condensación de plásticos, rocío, riegos...), al trasladar los restos vegetales y en el laboreo del suelo.

En cuanto a las condiciones ambientales para el desarrollo de la enfermedad, se necesitan altas humedades relativas, en torno al 90%, y un rango de temperaturas de 7 a 24 °C.

El riesgo de infección se eleva, cuando por la noche la temperatura es de 9 °C.

También favorece la enfermedad, condiciones de periodos largos de humedades relativas altas, plantas débiles, estado fenológico en que se encuentra la planta, siendo más sensible a la enfermedad los tejidos más jóvenes, y los pétalos de las flores ya marchitas.

2. Plantas huéspedes

Botrytis cinerea, es un hongo polífago, que puede actuar como saprofito (organismos que se alimentan de materia orgánica en descomposición) o como parásito (se alimenta a expensa de otro al que vive unido), sobre más de 200 planta diferentes.

Puede afectar a cultivos hortícolas, ornamentales, cultivos extensivos y frutales, e incluso a forestales.



Fig. 87. Manchas fantasmas en fruto de tomate.

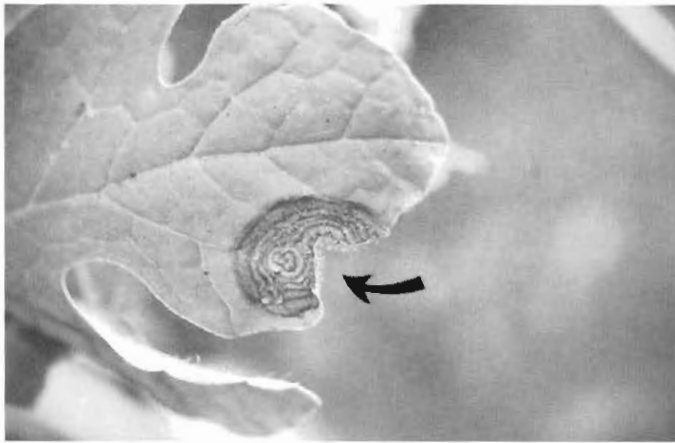


Fig. 88. Síntomas de Botrytis en hoja de sandía.

Por importancia económica, se destacan las siguientes plantas cultivadas: berenjena, pimiento, tomate, judía, pepino, melón, calabacín, vid, clavel, rosal y otras ornamentales.

3. Síntomas y daños

Los síntomas de la enfermedad son variables, en función de la planta y órgano afectado, pero en general producen podredumbres blandas.

En semilleros o estado de plántulas, afecta al cuello y tallo, provocando marchitez y caída de las mismas (Damping-off).

En plantas adultas, el ataque en el tallo se produce a través de lesiones y heridas (podas, recolección...), las cuales provocan pudriciones en las zonas afectadas, y en muchos casos, marchita toda la planta por encima de la lesión, recubriéndose del característico moho gris.

Respecto a las flores, éstas cuando caen sobre las hojas, provocan una necrosis alrededor del punto de contacto, la cual avanza si las condiciones son favorables.

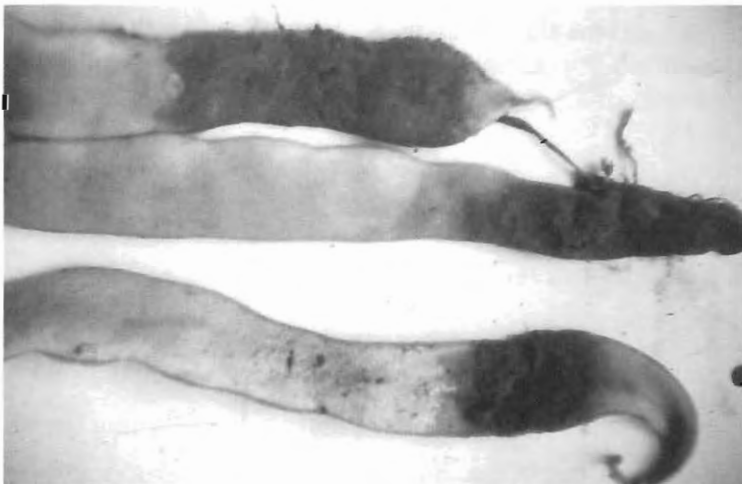


Fig. 89. Daños en frutos de judía.

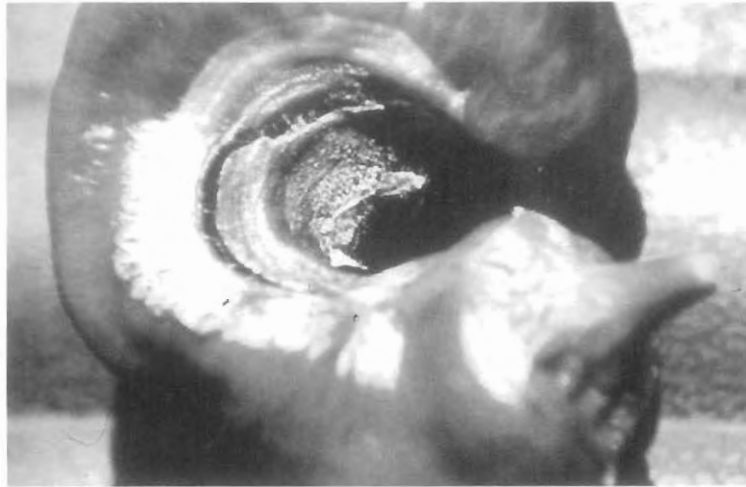


Fig. 90. Daños en fruto de pimientos.

Muchas veces en hojas hay zonas necróticas, donde se instala el hongo de forma saprofita, pudiendo afectar al resto de la hoja.

Las flores son muy sensibles a la invasión del hongo, provocando la caída de las mismas, con la consecuente merma en la producción.

Con respecto al fruto, la enfermedad suele comenzar a partir de restos de flores, heridas, picaduras de insectos, etc.

Así, en cucurbitáceas y judías, el síntoma en fruto se caracteriza por una podredumbre grisácea y curvamiento del ápice. En pimiento y berenjena las podredumbres aparecen en ápices, pedúnculo u otro punto en contacto con tejidos florales afectados. En caso de tomates, la zona más sensible al hongo es el cáliz de la flor, produciéndose una podredumbre blanda, de coloración verde oscura alrededor del mismo. También en tomate, aparecen las denominadas "manchas fantasmas" (**figura 87**), producidas por esporas que germinan en la superficie del fruto, con altas humedades relativas, pero al bajar bruscamente se para la infección, causando estas manchas circulares de 0,5 - 1 cm. de diámetro, rodeadas de un halo pálido verdoso, con el centro plateado.

En la mayoría de las plantas huéspedes, las podredumbres pueden llegar a afectar al fruto por completo, y desde el principio están recubiertos por el característico micelio gris.

4. Medidas de control

A. Medidas preventivas y culturales.

- Rotación de cultivos.
- Quema y destrucción de restos vegetales enfermos.
- Quema y destrucción de restos de cultivos y malas hierbas.
- Podas correctas, evitando realizar heridas grandes.

- Adecuada densidad de plantación.
- En caso de cultivos protegidos, disponer de un correcto y adecuado sistema de ventilación.
- Adecuadas estructuras de invernaderos; orientación y dimensionado.
- Fertilización equilibrada en los cultivos.

B. Medidas químicas.

En la lucha química, se deben de comenzar los tratamientos de una forma preventiva, cuando haya riesgos tales como la floración del cultivo y condiciones ambientales favorables para el desarrollo del hongo.

Debido a las resistencias que pueden presentar ante los productos fungicidas, se recomienda alternar los grupos químicos. Como materias activas recomendadas, se encuentran las siguientes:

- Acción preventiva: Tirhán, Ditiocarb, Folpet, Diclufanidas.
- Específicos, de acción curativa y preventiva: Iprodiona, Vinclozolina, Clozolinato, Procimidona.
- Sistémicos, de acción curativa y preventiva, sobre todo para cepas resistentes: Benomilo, Carbendazima, Tiabendazol, Tebuconazol.

PODREDUMBRE BLANCA

SCLEROTINIA SCLEROTIURUM (Lib) de Bary

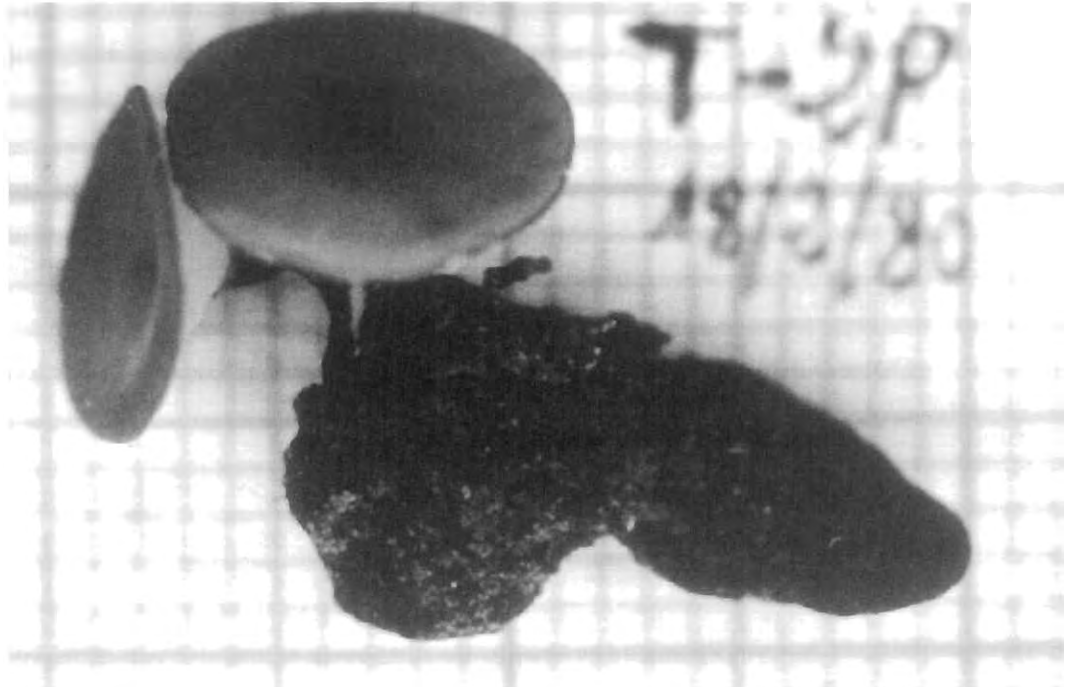


Fig. 91. Esclerocios y Apotecios de *S. sclerotiorum*.

1. Descripción y características del hongo

Esta enfermedad está causada por el hongo *Sclerotinia sclerotiorum*, perteneciente al orden Helotiales, familia Sclerotiniaceas y género *Sclerotinia*.

La enfermedad comienza a partir de los esclerocios presentes en el suelo como resultado de infecciones en las cosechas anteriores. Estos esclerocios pueden estar aletargados por tiempo variable, y en función de la naturaleza del terreno (en suelos arenosos pueden estar más tiempo que en suelos arcillosos), profundidad a la que están enterrados (la máxima longevidad ocurre entre 5- 10 cm de la superficie), humedad del terreno (se conservan mejor en terrenos secos), y presencia de parásitos.

Se estima que la duración media es de 4-5 años, siendo destruidos los esclerocios principalmente por parasitismo.

Tan sólo los esclerocios maduros, que han pasado por unas determinadas condiciones previas, son capaces de producir apotecios (órganos de reproducción, que llevan las esporas). Cuando el apotecio está maduro, se produce la descarga de esporas, las cuales se adhieren en su dispersión a todo aquello que encuentran.

Estas esporas no germinan de inmediato, sino que viven durante un tiempo más o menos largo, hasta que dispongan de una fuente de nutrición y humedad relativa adecuada para que se produzca la infección.

Generalmente esta fuente de nutrición procede de los pétalos de las flores, que una vez infestados al caer provocan una infección secundaria al tallo de la planta, pudiendo originar la muerte de la misma.

El desarrollo del hongo se ve favorecido con unas temperaturas comprendidas entre 10 y 25 °C., y con altas y persistentes humedades relativas. Si la temperatura media es superior a los 25 °C., el riesgo de la infección disminuye.

2. Plantas huéspedes

Es una enfermedad muy polífaga, pudiendo afectar a más de 350 especies de plantas. Ataca principalmente a cultivos bajo abrigo, aunque también lo hacen a cultivos extensivos y árboles.

Por importancia económica, destacan los cultivos hortícolas (tomate, pepino, calabacín, judías, berenjenas, pimientos...), cultivos ornamentales, y cultivos extensivos (girasol, patatas, remolacha).

3. Síntomas y daños

Según planta u órgano afectado, la sintomatología puede ser muy diferente, aunque en general aparece una podredumbre blanca, acuosa, que no desprende mal olor.

Aparece una gran abundancia de un micelio blanco algodonoso, en donde se desarrollan los esclerocios, blancos al principio y negros más tarde, de hasta 1 cm. de diámetro.

Los síntomas pueden localizarse en tallos, hojas y frutos. Las manchas, que al principio son blandas y acuosas, se secan en su parte central.

Cuando la planta ha muerto, se pueden observar los esclerocios en el interior de los frutos o tallos secos.



Fig. 92. Daños en tallo de tomate.

En tomate, causa un marchitamiento lento y gradual de la planta, ocasionando podredumbres en los tejidos y frutos. A partir de la axila de una hoja se produce una mancha que penetra en el tallo y lo deja hueco. En los pedúnculos florales se produce una podredumbre recubierta del micelio blanco característico.

En plantas de pepino y calabacín, ataca a tallos, peciolo y frutos jóvenes, reblandeciéndolo y recubriéndolo del micelio.

En cultivo de judías, el mayor daño se produce en plantaciones muy densas, en donde la base de los tallos, vainas, peciolo y hojas, son los órganos más afectados.

En plantas de berenjenas y pimientos, el principal daño es provocado en el tallo y raíz, apareciendo en las ramificaciones chancros algodonosos.

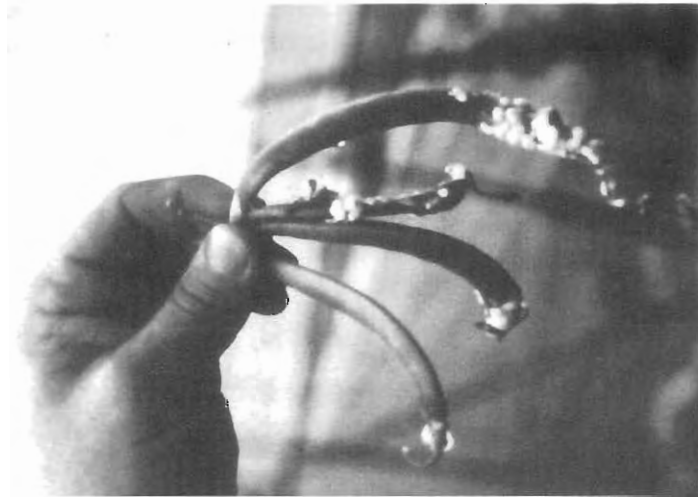


Fig. 93. Daños en frutos de judías.

4. Medidas de control

A. Medidas preventivas y culturales.

- Eliminar plantas y frutos enfermos. Esta medida es muy importante, ya que los esclerocios quedan enterrados contaminando el suelo.
- Eliminar restos de cosechas anteriores y malas hierbas.
- No utilizar marcos densos de plantación.
- Evitar el exceso de humedad, para ello en caso de cultivos en invernadero, se debe de contar con un adecuado sistema de ventilación.
- Adecuadas estructuras de invernaderos; orientación y dimensionado.
- Rotación de cultivos.
- Acolchado con plástico negro para evitar la caída de esclerocios al suelo.
- Mediante la solarización, se eliminan gran parte de los esclerocios del suelo.

B. Medidas químicas.

En el control químico, al arrancar el cultivo, se puede optar por realizar una desinfección de suelo al objeto de eliminar los esclerocios, pudiéndose utilizar los siguientes desinfectantes: bromuro de metilo+cloropicrina; dazomet; dicloropropeno+metilisotiocianato; metán-sodio; metán-potasio.

En cultivos con riesgos (floración y alta humedad relativa), se recomiendan realizar tratamientos preventivos.

En caso de ataques, realizar tratamientos curativos cuando se observen los primeros síntomas, repitiendo el tratamiento pero teniendo la precaución de alternar las materias activas utilizadas.

Como materias activas a utilizar se encuentran: benomilo, clozolinato, diclofuanida, iprodiona, procimidona, tebuconazol, tiabendazol, tiran, vinclozolina.



Fig. 96. Daños en plantas de pepino.

En planta de pepino, es muy importante desde el inicio del cultivo, generalmente la enfermedad aparece cuando los frutos ya están formados, comenzando el ataque por las hojas intermedias de la planta. Los frutos de plantas enfermas no se desarrollan con normalidad, e incluso no adquieren su sabor característico. En hojas, se pueden observar unas manchas de aspecto oleoso, forma poligonal, y limitadas por los nervios.

El envés de la hoja se reviste del característico afieltrado gris-violáceo, las manchas amarillean y se necrosan.

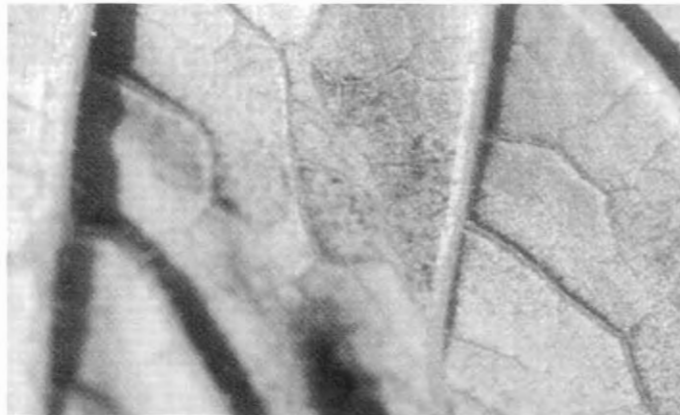


Fig. 97. Síntomas en envés de hojas de pepino.



Fig. 98. Síntomas de Mũdũiu en hojas de sandia.

En planta de sandía, el hongo afecta a hojas y tallos. Las hojas presentan clorosis entre las nervaduras, y por el envés se observa una vellosidad gris-violácea formada por las esporas del hongo. La planta presenta al principio una coloración grisácea, para ir oscureciéndose hasta llegar a secarse. Los frutos no adquieren color ni sabor característico.

4. Medidas de control

A. Medidas preventivas y culturales.

- En cultivos de invernadero, airearlo para reducir la humedad ambiental, para ello el invernadero debe de contar con un sistema de ventilación adecuado.
- Eliminar restos vegetales y malas hierbas.
- Si se ha sufrido un fuerte ataque, deben desinfectarse las estructuras y suelo del invernadero una vez quitado el cultivo.
- Las plantas procedentes de semilleros, deben garantizar su estado fitosanitario, caso contrario, deben eliminarse las plantas que presenten síntomas de la enfermedad.
- En caso de ataque, evitar sistemas de riegos que mojen las hojas de la planta.
- Utilización de variedades resistentes.

B. Medidas químicas.

El control químico debe de comenzar al aparecer los primeros síntomas, repitiendo los tratamientos a los 5-6 días si las condiciones ambientales son favorables a la enfermedad.

Las materias activas utilizadas, deben alternarse para evitar resistencias. Como materias activas recomendadas en el control de este mildiu se enumeran las siguientes: benalaxil+mancoceb, cimoxanilo+mancoceb, cimoxanilo+metiram, cimoxanilo+zineb, diclofuanida, diclofuanida + tebuconazol, fosetil-Al, Fosetil-Al+mancoceb, mancoceb, ofurace+mancoceb, oxinato de cobre, propamocarb.

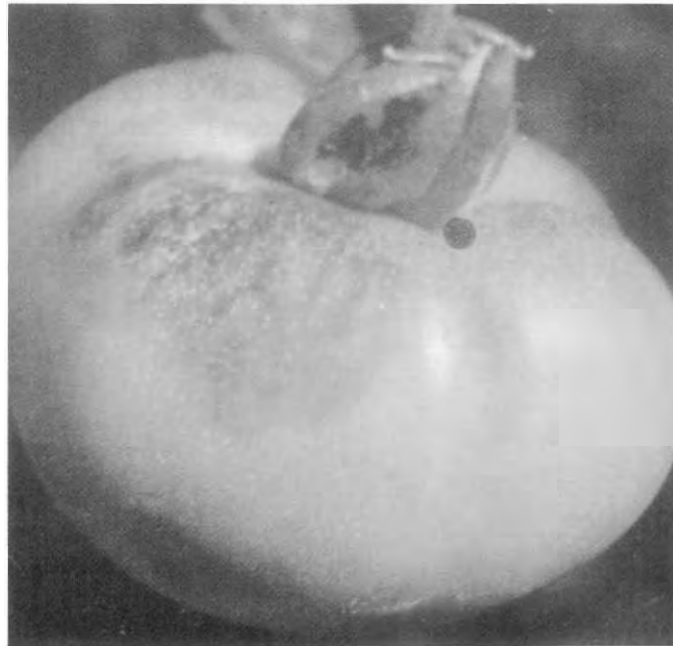


Fig. 101. Síntomas en fruto de tomate.

Los frutos son atacados principalmente cuando están verdes, y los síntomas que presentan son grandes manchas pardas, que se van alargando lentamente pudiendo llegar a cubrir toda la superficie del fruto, la cual se arruga y acaba pudriéndose.

Las infecciones en el fruto suelen comenzar a partir del cáliz, por lo que las manchas suelen cubrir la mitad superior del fruto.

4 Medidas de control

A. Medidas preventivas y culturales.

- Airear al máximo, para evitar el exceso de humedad.
- Evitar riegos que mojen directamente la planta.
- Eliminar restos de plantas contaminadas durante el cultivo.
- Eliminar restos de cosechas.
- Utilizar un material vegetal que garantice su sanidad.
- Posibilidad de utilizar variedades resistentes.
- Estructuras de invernaderos con buen sistemas de ventilación.
- Técnicas y labores de cultivos adecuadas: Densidad de siembra, nutrición, riegos...

B. Medidas químicas.

Se aconsejan realizar tratamientos preventivos con productos de contacto, en épocas de riesgos, (condiciones ambientales favorables) alternando los grupos químicos para evitar resistencias.

Una vez instalada la enfermedad en el cultivo, deben de realizarse tratamientos curativos, para ello se aconseja utilizar productos sistémicos, alternando de igual manera los grupos químicos.

Como materias activas a utilizar, se aconsejan las siguientes: benalaxil+folpet, captan+tiabendazol, cimoxanilo+folpet, cimoxanilo+propine+oxicuprocálcico, clortalonil, diclofuanida, fosetil-Al + folpet, mancoceb, metalaxil+mancoceb, metalaxil+oxicloruro de cobre, ofurace+mancoceb, oxadixil+folpet.

TRISTEZA O SECA DEL PIMIENTO

PHYTOPHTORA CAPSICI (Leonian)



Fig. 102. Pedredumbre húmeda parduzca ocasionada por *P. capsici*, desarrollada en la cara de un fruto de melón en contacto con el suelo.

1. Descripción y características del hongo

Enfermedad producida por el hongo *Phytophthora capsici*. Para su desarrollo necesita temperaturas elevadas, teniendo el óptimo entre 26 y 32°C.

Las principales causas de infección y diseminación son debidas a las plántulas contaminadas procedentes de semilleros, restos de cultivos enfermos, presencia del hongo en el suelo, por aporte de agua de riego contaminadas con el inóculo y por semillas no desinfectadas procedentes de plantas enfermas.

2. Plantas huéspedes

Principalmente, *Phytophthora capsici*, afecta al cultivo de pimiento, aunque también puede atacar a berenjena, melón, sandía y en menor medida a planta de tomate.

3. Síntomas y daños

En cultivo de pimiento, esta enfermedad causa graves daños. Puede afectar a plántula y planta adulta en cualquier etapa de su desarrollo, manifestándose principalmente la enfermedad, cuando se encuentra en fructificación.



Fig. 103. Aspecto general de planta afectada.

Los síntomas se manifiestan generalmente a mediodía, mediante una marchitez generalizada, con apariencia de falta de agua, a consecuencia de que la base del tronco a nivel de suelo se debilita, oscurece y dobla.

Esta zona de cuello afectada se necrosa exteriormente, abarcando todo el perímetro del tallo y provocando una disminución del mismo.

Por la noche, la planta suele recuperarse, pero termina por marchitarse de forma irreversible.

Al final del ataque, la raíz queda totalmente descompuesta. Algunas veces, esta lesión se puede localizar en la intersección de dos ramas, acabando por marchitarse los brotes a partir de ese punto.



Fig. 104. Plantas de pimientos afectadas por *Phytophthora capsici*.

Es muy característico que el ataque se produzca por líneas de cultivos completas o casi completas. La seca de la planta se manifiesta de una forma brusca y total, las hojas se llegan a secar pero sin producirse defoliación.

Este síntoma, podría confundirse con la axfisia radicular de origen no parasitario.

En los semilleros es donde se suele producir el mayor daño, propagándose al terreno de asiento durante el transplante.

En el caso de cultivo de berenjena, *Phytophthora capsici*, se localiza en el cuello de la planta, provocando el marchitamiento aéreo de la misma.

4. Medidas de control

A. Medidas preventivas y culturales.

- En semilleros, se deben de utilizar sustratos sanos, no debiendo de estar en contacto con el suelo.
- Evitar exceso de humedad en el terreno, en caso de riego localizado, retirar éste de las plantas.
- Evitar plantaciones muy densas.
- Destruir plantas afectadas, así como restos de cosechas.
- Desinfectar las zonas afectadas.
- Abonar equilibradamente con predominio de fósforo y potasio.
- Realizar rotación de cultivos, al objeto de interrumpir la multiplicación del hongo.
- Utilizar variedades tolerantes.
- Debido a que el agua de riego puede estar contaminada, se deben de realizar tratamientos en las balsas, o inyectar en el riego, con sulfato de cobre.

B. Medidas químicas.

La desinfección de suelo es un método que ayuda en gran medida a erradicar el inóculo del terreno, sobre todo con Bromuro de Metilo y Metán sodio.

En los primeros síntomas se aconsejan tratamientos en el agua de riego o bien dirigidos al cuello de la planta, utilizando para ello las siguientes materias activas: etridiazol, metalaxil, naban, quintoceno+etridiazol, propamocarb, benomilo, dítianona.

VERTICILIOSIS

VERTICILIUM DAHLIAE (Kleb.)



Fig. 105. Verticilium en pimiento, causante de un marchitamiento progresivo.

1. Descripción y características del hongo

Enfermedad producida por el hongo *Verticilium dahliae*, el cual se caracteriza por tener los órganos de reproducción (conidióforos) ramificados verticiladamente, y la bolsa que contiene las esporas (conidias) de forma elíptica.

El hongo puede conservarse durante años en el suelo (12-14 años), debido a que son capaces de soportar condiciones ambientales adversas, diseminándose a otras zonas a través de las conidias, que son transportadas fácilmente por las corrientes de aire. El desarrollo óptimo del hongo, ocurre con temperaturas comprendidas entre 18 y 24 °C.

El riego y agua de lluvia, afecta negativamente a la capacidad de un huésped para sobreponerse a la enfermedad, debido a la disminución de la temperatura del suelo durante las estaciones cálidas.

La enfermedad también puede dispersarse a través del agua de riego, en restos de plantas afectadas, incluidas malas hierbas, o mediante la maquinaria agrícola en sus labores. Un material vegetal enfermo puede causar diseminación de la enfermedad (semillas, estaquillas, tubérculos).

Generalmente la entrada del hongo se realiza a través del suelo, y es favorecida por las heridas de las raíces producidas por insectos, nemátodos, pudriciones, etc. La enfermedad se desarrolla de una forma lenta o brusca en función de la especie vegetal parasitada.

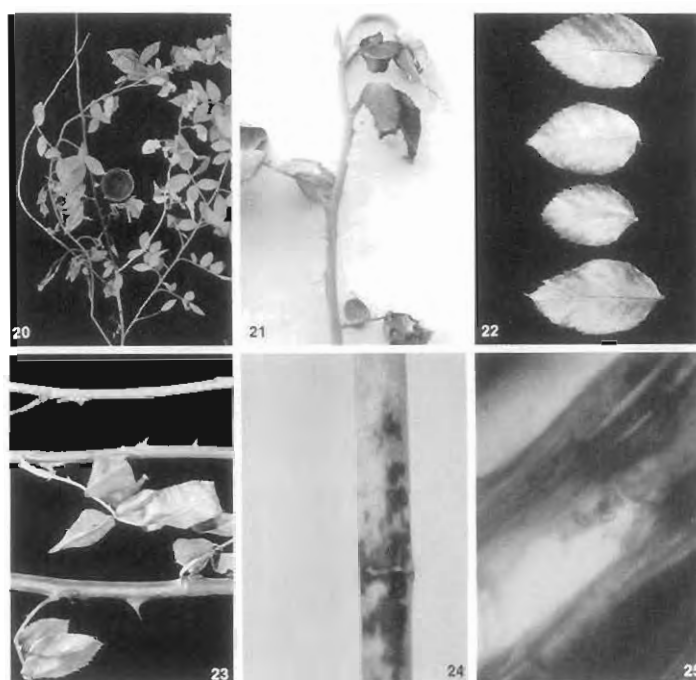


Fig. 106. *Verticillium* en diferentes órganos de planta de rosa.

2. Plantas huéspedes

Es un hongo muy polífago, que afecta a gran número de plantas cultivadas, como espontáneas, anuales y perennes (exceptuando cítricos y frutales de pepita).

Entre los huéspedes herbáceos, y por importancia económica, se encuentran las siguientes plantas: berenjena, pimiento, patata, tomate, melón, pepino, sandía, algodón, fresa, rosa, alcachofa y gran número de ornamentales.



Fig. 107. *Verticillium* en planta de berenjena.

3. Síntomas y daños

Los síntomas típicos de esta enfermedad suelen presentarse por un marchitamiento o flacidez de la planta, pero de forma temporal, más acusado en las horas cálidas del día.

También puede presentar una necrosis progresiva de las hojas, después de un amarilleamiento transitorio, que avanza de abajo hacia arriba. Esta clorosis de las hojas es de forma unilateral, e incluso media hoja, que avanza hacia el ápice de la misma.

En el sistema vascular de la planta, se pueden observar distintas tonalidades, en función de la planta huésped, así, en cucurbitáceas presentan coloraciones amarillo, naranja o pardo claro y en solanáceas una tonalidad verde oscuro.

Una infección grave, lleva a la muerte prematura de la planta.

4. Medidas de control

A. Medidas preventivas y culturales.

- Eliminar restos de cultivos y malas hierbas que pueden actuar como huéspedes.
- Utilizar variedades genéticamente resistentes a la enfermedad.
- Evitar problemas de encharcamiento a nivel de cuello de la planta.
- Rechazar plantas procedentes de semilleros infectados.
- Rotación de cultivos.

B. Medidas químicas.

El hongo permanece enterrado en el suelo hasta el siguiente cultivo, por lo que debe de ser eliminado antes de realizar la próxima plantación, y para ello se aconseja una desinfección de suelo mediante solarización o desinfectantes químicos.

En caso de utilizar desinfectantes, se aconsejan : bromuro de metilo + cloropicrina, dazomet, dicloropropeno+metilisotiocianato, metam-sodio, metam-potasio.

Durante el cultivo, la lucha química se presenta poco eficaz, pero para frenar el avance de la enfermedad pueden utilizarse las materias activas: benomilo, metiltiofanato

RHIZOCTONIA

RHIZOCTONIA SOLANI (Kühn)



Fig. 109. Podredumbre de cuello causado por *Rhizoctonia solani*.

1. Descripción y características del hongo

Enfermedad producida por el hongo *Rhizoctonia solani*, responsable de provocar falta de germinación, marras de nascencias y caída de plántulas en hortícolas y ornamentales, así como podredumbres de cuellos.

La principal característica del hongo es la de no producir conideas (receptáculo o bolsa que contienen las esporas), y por poseer un ancho micelio (aparato vegetativo del hongo, encargado de las funciones de nutrición). Su conservación y perduración en el suelo, es a través del micelio.

El hongo suele entrar en la plantación a través de sustratos, o bien de plantas procedentes de viveros y semilleros.

En cuanto a las condiciones óptimas para que la enfermedad se desarrolle son suelos húmedos y temperaturas comprendidas entre 15 y 16 °C.

2. Plantas huéspedes

Rhizoctonia solani es un hongo muy polífago, y muy frecuente en la mayoría de los terrenos.

Afecta tanto a cultivos hortícolas como ornamentales, y por importancia económica, se destacan las siguientes plantas cultivadas, que actúan como

huéspedes de la enfermedad: melón, pepino, sandía, pimiento, tomate, judía, clave, bulbosas (gladiolo, lilioms, tulipán, iris), crisantemos.

3. Síntomas y daños

La especie de hongo, *Rhizoctonia solani*, puede causar daños en tallos, cuello, raíz y frutos.

Pueden afectar a las plantas huéspedes anteriormente descritas, ya incluso desde los propios semilleros y viveros, provocando caída de plántulas.

Las plántulas atacadas, en condiciones de campo, presentan una sintomatología prácticamente idéntica a la provocada por *Pythium aphanidermatum*, y sólo mediante un análisis de laboratorio se puede dar un diagnóstico correcto.

A las plantas pertenecientes a la familia de las solanáceas, les provoca un reblandecimiento en la zona basal del tallo, y además unas manchas oscuras en los frutos, sobre todo los que están en contacto con el suelo.

En tomate, en frutos verdes y en proceso de maduración se forman manchas de forma concéntrica de tejidos más claros y más oscuros, para posteriormente tornar a un color oscuro definitivo.

En caso de las plantas pertenecientes a la familia de las cucurbitáceas, en los frutos que se encuentran en contacto con el suelo, se les produce podredumbres. También, en estado de plántulas, éstas se doblan a ras de suelo, con estrangulamiento y podredumbre del cuello. Esta pudrición, pasa posteriormente a las raíces.

En caso de plantas de judías, ataca a las plantitas antes de emerger del suelo y recién nacidas, provocándoles unos chancros en el tallo, que termina marchitándolo. En plantas adultas se produce un necrosamiento en cuello y raíz.

En planta de clavei provoca una podredumbre a nivel de cuello, en donde el hongo avanza transversalmente formando una mancha concéntrica, la cual puede observarse al levantar la epidermis del tallo a nivel de cuello.

De forma generalizada, *Rhizoctonia solani*, puede afectar a las plántulas de casi todos los cultivos, provocándoles podredumbres y chancros en el



Fig. 110. Síntomas de *R. solani* sobre plántulas de melón.

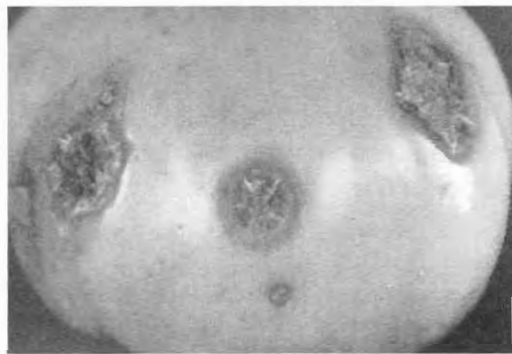


Fig. 111. Síntomas de *R. solani* sobre fruto de tomate.

cuello y raíces, y marchitamiento de la plántula que van cayendo sobre el terreno. Estos daños son más acusados en el transplante.



Fig. 112. Planta de melón afectada por *Rhizoctonia*.



Fig. 113. Esqueje de clavel con síntomas de *R. solani*.

4. Medidas de control

A. Medidas preventivas y culturales.

- Eliminar malas hierbas.
- Eliminar plantas enfermas y restos de cultivos.
- Evitar exceso de humedad en el suelo.
- Utilizar sustratos sanos y desinfectados en los semilleros, evitando el contacto con el suelo en todo momento.
- Utilizar un material vegetal sano y garantizado. (semillas, esquejes, bulbos, plántulas.)

B. Medidas químicas.

Deben de realizarse tratamientos preventivos tanto en el semillero y vivero, como en el transplante.

Durante el cultivo, comenzar los tratamientos al aparecer los primeros síntomas.

Si se sospecha, de que el terreno puede estar contaminado, se recomienda una desinfección de suelo, con los productos convencionales que hay actualmente.

Durante el cultivo, y en función del tipo de planta, y estado fenológico en que se encuentra, se pueden utilizar las materias activas siguientes: metil-tolclofos+ tiram, pencicurón, iprodione, pentacloronitrobenceno, benomilo, quinosol, ditianona.

PODREDUMBRES DE CUELLO Y RAIZ

PYTHIUM SPP.



Fig. 114. Plántulas de pepino inoculadas con *Pythium* a la izquierda y no inoculadas a la derecha.

1. Descripción y características del hongo

El género *Pythium*, es el responsable de la falta de germinación, marras en la nascencia y caídas de plántulas hortícolas, y podredumbres de cuellos, de multitud de especies de plantas.

Las causas que favorecen el desarrollo de estos hongos, son altas humedades en el sustrato o terreno de asiento, y temperaturas comprendidas entre 30 y 40 °C., incrementándose su acción en suelos arcillosos, salinos y en los enarenados con arenas muy finas.

La entrada del hongo en la explotación se produce generalmente a través de semillas infectadas, plantas enfermas, o sustratos contaminados procedentes de semilleros.

La manera más rápida de diseminarse la enfermedad es a través del agua, conservándose en el suelo y restos de cultivos.

Pueden vivir en estado saprofítico, alimentándose de materia orgánica en descomposición.

2. Plantas huéspedes

Dentro del género *Pythium*, hay especies que presentan una gran polifagia, afectando principalmente a plántulas de cultivos hortícolas, ornamentales, extensivos y forestales.

Por importancia económica, se destacan los siguientes cultivos: pimiento, berengena, tomate, sandía, pepino, melón, judías, remolacha azucarera, pino silvestre, Bulbosas (liliums, iris...).

3. Síntomas y daños

En general, *Pythium* spp., afectan a plántulas de un gran número de plantas cultivadas, sobre todo las cultivadas en invernadero, provocando marras de nascencia y caída de plántulas, caracterizándose por una rápida marchitez y estrangulamiento y podredumbres de cuello y raíces.

Las plantas se hacen más resistentes cuando han desplegado las primeras hojas verdaderas, pero si están afectadas, terminan generalmente muriendo.

En caso de berenjena, pimiento y tomate, la enfermedad aparece en el semillero y durante el trasplante, pudiéndose observar plántulas dobladas a ras de suelo con un anillo necrosado en el tallo que les rodea y estrangula.

Si tiramos de una planta, a nivel de raíces ésta se parte por la zona enferma.

No es normal que el hongo afecte a los frutos, pero con otras especies del mismo género, y cuando los frutos son aún pequeños y en proceso de maduración, aparecen manchas grandes de color púrpura, que posteriormente se oscurecen y terminan arrugando la piel.

En sandía, pepino y melón, afectan a semillas, plantas recién nacidas y a las raíces, provocando marchitamiento y podredumbre, agravándose los daños si la temperatura del suelo oscila entre 14 y 18 °C.

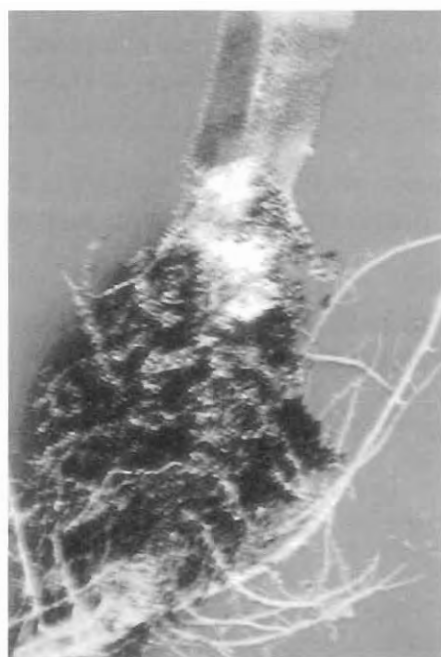


Fig. 115. Cuello y raíces afectadas por *Pythium* en pepino.

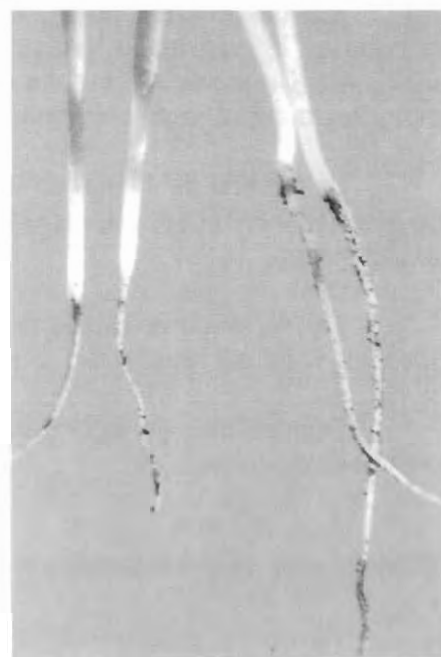


Fig. 116. Cuello y raíces afectadas por *Pythium* en judía.

Aparecen lesiones en raíces, cuello, y las hojas se vuelven lacias y abarquilladas. Algunas veces en tallos y raíces se detecta presencia de gomosis.

En plantas de judías, aparecen zonas necróticas en raíces y cuello de la planta. El ataque está influenciado por un retraso en la germinación a consecuencia de siembras profundas.

En lilioms, aparecen hojas estrechas de color mate, que a veces termina cayéndose. También pueden provocar daños en flores, y cuando se arrancan las plantas, se pueden observar manchas en las raíces de los bulbos y tallos, de coloración marrón claro iniciándose un principio de putrefacción.

4. Medidas de control

A. Medidas preventivas y culturales.

- Tanto en semilleros como en el transplante, se debe de utilizar un sustrato sano, y las bandejas no deben estar nunca en contacto con el suelo.
- No realizar plantaciones muy densas.
- En el transplante intentar controlar las temperaturas del suelo.
- Evitar exceso de humedad en el suelo, y en caso de utilizar riego localizado, retirarlo de la planta.
- Prestar atención al agua de riego, pues puede estar contaminada.
- En cultivos sin suelo, los sustratos contaminados deben reemplazarse o desinfectarse.
- Utilizar un material vegetal sano y garantizado.
- La desinfección por solarización se ha mostrado efectiva en el control de este hongo.

B. Medidas químicas.

La desinfección de suelo, sirve para eliminar el inóculo de *Pythium* que exista en el terreno, para ello se puede utilizar bromuro de metilo, metanosodio, vapor de agua, etc. Pero posteriormente a la desinfección se aconseja la aplicación de un fungicida específico, al estar el suelo estéril y sin competencias, se puede producir una recolonización del mismo.

Se aconsejan tratamientos preventivos, durante la siembra y el transplante, y en especial si se ha realizado desinfección de suelo, por el motivo anteriormente expuesto.

El agua si está contaminada, se debe de tratar con sulfato de cobre. En caso de ataques se deben de realizar tratamientos curativos al observarse los primeros síntomas dirigidos al cuello de la planta.

Como materias activas a utilizar se aconsejan las siguientes: etridiazol, etridiazol+quintoceno, himexazol, propamocarb.

Por encima de 35 °C. y por debajo de 20 °C. comienzan a detener su desarrollo.

Estos hongos, se pueden conservar en el suelo y diseminarse a través del agua de riego, trasplantes, heridas en raíces producidas por nemátodos, heridas provocadas en las labores culturales, etc; la planta puede ser afectada en los distintos estados de desarrollo, antes de emerger, durante fase de semillero o como planta adulta.

2. Plantas huéspedes

Puede afectar a un gran número de plantas cultivadas, tanto de horticolas como de ornamentales. Algunos de estos hongos son formas especializadas, y tan solo afecta a un cultivo en concreto, mientras otros pueden afectar a un grupo de plantas huéspedes.

Por interés económico, se destacan los siguientes cultivos, que se ven afectado por la fusariosis vascular: sandía, melón, tomate, judías, clavel, aster, crisantemo, gladiolo, lilioms, iris y otras bulbosas, gerbera.

3. Síntomas y daños

Los síntomas característicos de las plantas pertenecientes a la familia de las cucurbitáceas (sandía, melón), son en su fase inicial un amarilleo de las hojas basales y marchitamiento progresivo.

En melón, *F. oxysporum* f. sp. *melonis*, puede afectar antes de su emergencia, en estado de plántula, y en el comienzo de la fructificación. El hongo invade el sistema vascular de su hospedante sin necesidad de herida en el siste-



Fig. 119. Pardeamiento del tallo con exudación gomosa en planta de melón ocasionado por *F. oxysporum* f. sp. *melonis*.

ma radicular. Al cortar longitudinalmente un tallo, puede observarse necrosis en los vasos conductores. Sobre tallos y peciolo se presentan exudación gomosa recubiertas por un fieltro blanco.

En sandías, *F. oxysporum* f. sp. *niveum*, provoca un marchitamiento de algunos tallos de la planta en las horas más cálidas del día, posteriormente este marchitamiento se generaliza al resto de la planta y acaba muriendo. Sobre los tallos es frecuente unos exudados gomosos, y al cortarlos transversalmente se aprecian los vasos coloreados del marrón al amarillo.

En plantas pertenecientes a la familia de las solanáceas, sobre todo tomate, el síntoma característico es un amarilleo de las hojas más bajas seguido de marchitamiento, quedando las hojas colgantes, sin producir defoliación. Al cortar una raíz longitudinalmente se observa la médula necrosada y ascendiendo el daño por el tallo. El hongo responsable en este caso es *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici*.

También, si seccionamos la base del tallo, se puede observar el cilindro leñoso marrón oscuro. En hojas es característico manchas amarillas aisladas y grandes, que se necrosan posteriormente.

En plantas de judías, aparecen chancros en la raíz y cuello de la planta, siendo el síntoma externo amarilleo y posterior marchitamiento.

El clavel, puede verse afectado tanto por *Fusarium roseum* como por *F. oxysporum* f. sp. *dianthi*. En el primer caso, el síntoma característico es una podredumbre seca cuando ataca a plantas adultas y húmeda cuando lo hace sobre plantas jóvenes, ocasionando el daño fundamentalmente sobre el cuello de la planta, en donde el hongo al introducirse principalmente a través de una herida, obstruye los vasos conductores de la savia causando la muerte de la planta, parcial o total.

En caso de *F. oxysporum* f. sp. *dianthi*, el hongo penetra a través de las raíces, ascendiendo por los vasos conductores a los cuales obstruye y provoca la muerte de la planta. Al hacer un corte longitudinal o transversal del tallo se observa los vasos obstruidos de una coloración marrón.

En gladiolos, el hongo que afecta es *Fusarium oxysporum* f. sp. *gladioli*, presenta síntomas de amarillez en hojas externas, dándole una curvatura característica a la planta. En flores se manifiesta con inflorescencias cortas y número reducido de capullos. En los cormos aparece una podredumbre seca que se sitúa en la base y penetra profundamente en los tejidos.

4. Medidas de control

A. Medidas preventivas y culturales.

- Se ha de tener presente, que aunque el hongo morfológicamente es el mismo, cada forma especializada produce enfermedad tan solo en su huésped, o grupo reducido de huéspedes.
- También se ha de tener en cuenta que todas las formas especializadas que se conservan en el suelo pueden sobrevivir durante

bastante tiempo (más de 10 años), y pudiéndose encontrar a gran profundidad (más de 80 cm.).

- Rotación de cultivos.
- Eliminar plantas enfermas y restos de cultivos.
- Utilización de variedades tolerantes o de injertos en patrones resistentes.
- Desinfección de las estructuras y útiles de trabajo.
- Utilizar semillas y plátas procedentes de semilleros y viveros, garantizadas.
- Controlar las posibles poblaciones de nemátodos.
- Evitar excesos de abonados nitrogenados.
- Evitar exceso de humedad alrededor de la planta.
- La desinfección de suelo por solarización permite reducir la gravedad de la enfermedad por un periodo variable de tiempo.

B. Medidas químicas.

Los tratamientos químicos realizados una vez el cultivo establecido, no presentan la eficacia deseada, por lo que los tratamientos químicos para el control de *Fusarium* spp. van dirigidos a una desinfección de suelo, aunque los resultados son aleatorios, pues existe un gran riesgo de reinfección del terreno.

En la desinfección química de suelo, la materia activa que presenta una mayor eficacia es bromuro de metilo + cloropicrina, aunque en la actualidad se elaboran planes alternativos a este tipo de desinfección.

OIDIOS

**ERYSIPHE SP.
SPHAEROTECA SP.
LEVEILLULA TAURICA**



Fig. 120. Hoja de pepino atacada por Oidio.

1. Descripción y características del hongo

En cultivos hortícolas y ornamentales, son diferentes los hongos responsables de esta enfermedad, todos ellos pertenecientes a la clase Ascomicetos, orden Perisporales y familia Erysphaceae.

Son tres los géneros principales: *Erysiphe*, *Leveillula* y *Sphaerotheca*; y dentro de estos géneros se encuentran como especies más importantes que afectan a nuestros cultivos: *E. cichoracearum*, *E. polygoni*, *L. taurica*, *S. fuliginea* y *S. pannosa* var. *rosae*.

El oidio que origina el género *Erysiphe*, se caracteriza por poseer un micelio superficial (Aparato vegetativo del hongo que realiza las funciones de nutrición) que presenta un aspecto aterciopelado al principio para posteriormente adquirir característica pulvurulenta, como consecuencia de la formación de los conidióforos (órganos reproductores).

El micelio se desarrolla en la superficie de la planta, no invadiendo el interior de los tejidos. Para que las esporas germinen se necesita una humedad relativa en torno al 70 % y una temperatura de 20 a 25 °C.

Las malas hierbas, sobre todo de la familia de las compuestas, y cultivos de cucurbitáceas, así como restos de cultivos, son las fuentes del inóculo, y el viento el encargado de transportar las esporas y dispersar la enfermedad.

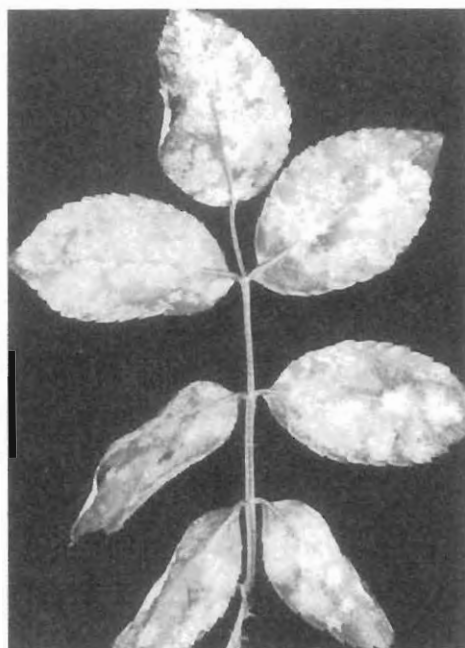


Fig. 121. Síntomas en hojas de rosal.



Fig. 122. Oidiosis en tomate.

El género *Leveillula* comienza su ataque en la parte superior de la hoja con unas manchas amarillentas que acaban necrosándose por el centro. Por el envés de la hoja, aparece un afieltrado blanquecino constituido por los conidióforos (órganos reproductores del hongo). Estas manchas aumentan de tamaño y número y en caso de un fuerte ataque acaba secándose y desprendiéndose de la planta, llegando a provocar graves defoliaciones.

La fuente del inóculo la constituyen solanáceas silvestres o cultivadas, siendo el viento el principal encargado de la dispersión.

Para su desarrollo, *L. taurica* necesita un rango de temperaturas comprendido entre 10 y 35 °C, siendo su óptimo de 26 °C, y una humedad relativa entorno al 70 %.

En general, oidios son parásitos estrictos, capaces de desarrollarse sin lluvia, rocío o neblina, pudiéndose desarrollar en climas relativamente secos, valiéndose tan solo del frescor de las noches.

2. Plantas huéspedes

Según género y especies, estos hongos pueden afectar a uno o varios cultivos.

Erysiphe cichoracearum es patógeno en melón, pepino, calabaza y calabacín; y a veces sobre tomate y pimiento. Como hospedantes alternativos se ha detectado en caléndula, helianthus, mentha, verbena, crisantemo, antirrhinum y begonia.

Erysiphe polygoni, es patógeno sobre todo de leguminosas (judías). Entre otros huéspedes destaca melón tabaco y patata.



Fig. 123. Oidio en planta de pepino.

Sphaerotheca fuliginia tiene como huéspedes principales a especies de la familia de las cucurbitáceas, y *Sphaerotheca pannosa* var. *rosae*, tiene como huésped principal a la rosa.

Leveillula taurica afecta principalmente a tomates, pimientos y berenjenas.

3. Síntomas y daños

El síntoma más claro de la enfermedad, son manchas blanquecinas y pulverulentas en el haz de las hojas, y a medida que la enfermedad se desarrolla van cubriendo todo el aparato vegetativo, hojas, pedúnculos y tallos. Al final, las hojas y tallos afectados se atabacan y terminan secándose.

En el caso del género *Leveillula*, pueden observarse por el haz de las hojas manchas amarillas que se necrosan por el centro, y por el envés el micelio blanquecino. Estas manchas aumentan de tamaño y número, y en caso de ataque fuerte, la hoja se seca y desprende.

4. Medidas de control

A. Medidas preventivas y culturales.

- El hongo puede vivir en numerosas especies cultivadas y plantas adventicias, por lo que deben eliminarse las malas hierbas.
- Las plántulas procedentes de semilleros deben estar libre de patógenos.
- Para proteger el cultivo siguiente, deben eliminarse los restos de cultivos anteriores, y realizar tratamientos a la estructura del invernadero.
- Utilizar variedades resistentes.

B. Medidas químicas.

El control químico debe de realizarse evaluando en todo momento la intensidad del ataque y el estado fenológico del cultivo.

Si se realizan más de un tratamiento con fungicidas específicos, se deben de alternar las materias activas con distintos mecanismos de acción, debido a la relativa facilidad con la que aparecen resistencias.

Como materias activas recomendadas se enumeran las siguientes: azufre micronizado, azufre mojable, bupirimato, dinocap, etirimol, fenarimol, imazalil, nuarimol+tridemorf, penconazol, ciproconazol, miclobutanil, pirazofos, quinometianato, triadimenol, hexaconazol, tiabendazol...

C. Medidas biológicas.

Como lucha biológica, se utilizan hongos antagonistas, que pueden actuar preventiva y curativamente, según género y especie del patógeno a controlar.

Para control de *S. fuliginea* se utiliza el hongo *Ampelomyces quisqualis*, sobre todo en pepino, melón y calabacín.

Sobre *E. cichoracearum* y *S. fuliginia*, se utiliza *Tilletiopsis* sp., y otros hongos utilizados de interés en la lucha biológica son *Acremonium alternatum*, *Cephalosporium* sp., *Paecilomyces farinosus*, *Cinnobolus cesatii*, *Stephanoascus flocculosus* y *S. rugulosus*.

ANTRACNOSIS

COLLETOTRICHUM SPP.



Fig. 124. Manchas circulares y heridas en frutos de tomate causados por Antracnosis.

1. Descripción y características del hongo

Las antracnosis son producidas por hongos Ascomicetos, siendo el causante directo hongos del género *Colletotrichum*.

Las esporas se generan en pequeñas pústulas entremezcladas entre una negra vellosidad, las cuales germinan solo en presencia de alta humedad. No son resistentes a la sequía, pues necesita más de un 80 % de humedad relativa para su multiplicación. El rango de temperatura para su desarrollo es de 20 a 30 °C. La diseminación del hongo se produce principalmente por las lluvias, y no por el viento.

Las antracnosis, son pues enfermedades que, se ven favorecidas por las lluvias, avanzando lentamente a partir de los focos de infección iniciales, si se consigue evitar la formación de estos focos, los riesgos son prácticamente nulos.

2. Plantas huéspedes

En función de la especie del hongo que se trate, tienen huéspedes distintos, aunque por interés económico se destacan: melón, pepino, sandía, tomate, berenjena, pimiento y judía.

Al pimiento le afecta *Colletotrichum piperatum* y *C. gloeosporioides*, al tomate *C. atramentarium* y *C. phomoides*, al melón, pepino y sandía *C. lagenarium*, a la judía *C. lindemuthianum* y a la berenjena *C. atramentarium*.

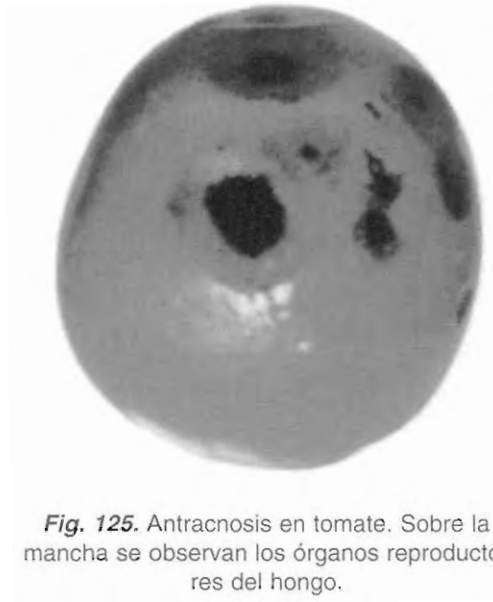


Fig. 125. Antracnosis en tomate. Sobre la mancha se observan los órganos reproductores del hongo.



Fig. 126. Antracnosis en sandía. La lesión penetra en la pulpa ocasionando podredumbre.

3. Síntomas y daños

Los daños que provocan, son lesiones de un diámetro entre 1 y 2 cm., y que principalmente afecta al fruto. Las lesiones son deprimidas y bien delimitadas y cuando el tiempo es húmedo y el daño es avanzado, pueden apreciarse pequeñas pústulas de color crema o rosáceas, son los órganos reproductores del hongo. La semilla de la planta es un elemento fácilmente contaminado, pues el hongo se transmite por la piel y la pulpa a esta.

En tomates, *C. phomoides* daña la parte aérea; frutos y hojas, apareciendo la enfermedad en la época de maduración del fruto y durante el transporte y almacenamiento de los mismos.

En los frutos de tomates se observan manchas oscuras, circulares y hendidas, y a medida que aumenta la mancha se va hundiendo en la pulpa. En hojas se puede apreciar, sobre todo en las que están próximas al suelo, apareciendo manchas necróticas de contorno amarillento.



Fig. 127. Daños sobre hojas de melón.

También el tomate se ve dañado por *C. atramentarium*, que tiene actividad subterránea principalmente, parasitando las raíces de la planta.

En pimiento, es sobre todo el hongo *C. piperatum* el que provoca en el fruto manchas circulares y hendidas que penetran en el interior, llegando a contaminar las semillas.

En cucurbitáceas, afecta a hojas, frutos y tallos, siendo *C. lagenarium*, la especie de hongo responsable de la enfermedad. En frutos se observan manchas pardas redondeadas y alargadas, hendidas, donde puede apreciarse los órganos reproductores del hongo.

En hojas son manchas amarillentas y pardas que terminan por necrosarse, teniendo aspecto aceitoso en caso de planta de pepino.

En el tallo a veces aparecen lesiones hendidas que se necrosan por la zona afectada. En caso de melón, pueden aparecer nudosidades gomosas.

En plantas de judía, los daños comienzan desde la germinación de las semillas, apreciándose en los cotiledones manchas oscuras y deprimidas.

En el fruto aparecen manchas redondas, pardas y profundas, de 5 a 10 mm. de diámetro. A veces el hongo atraviesa la vaina y contamina la semilla. La mancha se necrosa y forma pequeños cráteres.

4. Medidas de control

A. Medidas preventivas y culturales.

- Desinfección de semillas.
- Utilizar variedades resistentes.
- Eliminar restos de cultivos y malas hierbas.
- Evitar humedades excesivas.
- Practicar una correcta rotación de cultivos.

B. Medidas químicas.

En caso de ataque de *Colletotrichum* spp., se aconsejan en el control químico las siguientes materias activas: captan, cinoxanilo+metirám, clortalonil, etirimol+maneb, folpet, metalaxil+mancoceb, metiltiofanato, metirán y tirám.

ALTERNARIOSIS DEL CLAVEL

ALTERNARIA DIANTHI (STEV. ET HALL)
ALTERNARIA DIANTHICOLA (NEERG.)



Fig. 128. Alternaria sobre pétalos en planta de clavel.

1. Descripción y características del hongo

Las esporas de *Alternaria* son muy resistentes a la sequía y tienen una gran longevidad (pueden permanecer viables más de un año en estado seco). Se conservan sobre restos de plantas enfermas o bien en el suelo. Una lluvia tan solo de 5 mm. de precipitación es suficiente para desencadenar un ataque de *Alternaria* en un medio infectado.

La esporulación del hongo es difícil; la lesión debe de ser lavada por una lluvia o riego aéreo, y posteriormente iluminada por el sol, para fructificar a una temperatura comprendida entre 16 y 36°C.

El desarrollo de la enfermedad se ve favorecido por ambientes húmedos y cálidos, circunstancias que suelen coincidir en otoño e inicio de primavera.

Para que la infección se produzca, las esporas del hongo necesitan presencia de agua durante al menos 6 horas seguidas, con temperaturas que oscilan entre 18 y 20 °C.

2. Plantas huéspedes

Alternaria dianthi y *Alternaria dianthicola*, desde el punto de vista agronómico, afecta únicamente a la planta de clavel (standar y multiflora).

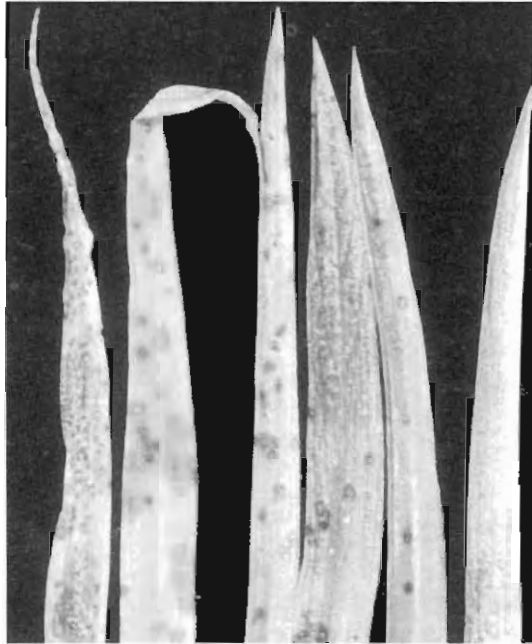


Fig. 129. Alternaria en hojas.

3. Síntomas y daños

Alternaria dianthi, afecta a hojas y a tallos; en hojas aparecen manchas translúcidas, de coloración blanquecina o gris ceniza, de aspecto oleoso, que se extienden progresivamente hasta 1 cm. sobre las hojas. A medida que se desarrolla el hongo, puede observarse una fina pelusa negruzca y de aspecto mohoso en el centro. En ciertas variedades, estas manchas se rodean de una aureola violácea muy aparente.

En los tallos, la enfermedad ocurre a menudo a nivel de los nudos; la parte superior de la planta puede llegar a morir.

Los tejidos afectados por *Alternaria dianthi*, suelen tornarse rugosos.

Alternaria dianthícola, solo afecta a los pétalos de la flor en el momento de su apertura.



Fig. 130. Síntomas sobre brotes de clavel.

Los pétalos son totalmente infectados por el hongo; al principio las manchas son de color blanquecino, posteriormente aparece un vello (fructificación) de coloración verde oliva. La enfermedad puede evolucionar incluso en los embalajes durante el transporte de la mercancía. Hace perder su valor comercial.

4. Medidas de control

A. Medidas preventivas y culturales.

- Evitar excesos de humedad relativa, y mantener la planta lo más seca posible; manejar correctamente los sistemas de ventilación, y en su caso si se dispone de calefacción.
- Si procede, utilizar variedades resistentes.

B. Medidas químicas.

El control químico va dirigido sobre todo a tratamientos preventivos con fungicidas polivalentes, tales como mancoceb, zineb, propineb o TMTD.

En caso de observarse síntomas de la enfermedad sobre la planta, se recurre a tratamientos específicos, a base de clortalonil, diclofluanida, etc.

OJO DE GALLO

HETEROSPORIUM ECHINULATUM



Fig. 131. Heterosporium sobre hojas de planta de clavel.

1. Descripción y características del hongo

Enfermedad causada por el hongo *Heterosporium echinulatum*; sus conidióforos (parte del hongo donde se concentran las esporas de multiplicación) de color pardo oliváceo salen por los estomas apareciendo por las manchas que causan esta enfermedad.

Debajo de la epidermis de las hojas se encuentran los micelios en forma de esclerocios, que es la forma hibernante del hongo.

Los factores que favorecen su desarrollo son atmósfera húmeda (más del 80 % H.R.), cálida (temperaturas medias de 18 °C. durante un tiempo mínimo de 18 a 20 horas), plantaciones muy densas y mal iluminadas, y un repentino descenso de las temperaturas. Estas condiciones suelen ocurrir durante los meses de otoño y finales de invierno-comienzo de primavera.

2. Plantas huéspedes

Heterosporium echinulatum, desde el punto de vista agronómico, afecta a la planta de clavel, con mayor o menor incidencia, en función de la sensibilidad de las variedades utilizadas.

3. Síntomas y daños

La sintomatología más característica que presenta esta enfermedad, son manchas circulares u ovales, al principio blanquecinas o parda clara, y orlada con color violáceo (“ojo de gallo” u “ojo de perdíz”), más tarde se cubren por su parte central con una pelusa de color negro-verdoso, que se ordena de forma concéntrica desde el centro hacia afuera.

Este síntoma puede aparecer sobre hojas, tallos y sépalos de todas las especies de claveles, con mayor o menor incidencia, tanto en cultivos protegidos como al aire libre.

En ataques fuertes estas manchas se superponen unas con otras, pudiendo provocar la muerte de las hojas; también puede ser causa de rotura de tallos por la zona atacada y da lugar a la detención de la floración o a la deficiente formación de flores.

Dato importante a tener en cuenta, es que la enfermedad se extiende rápidamente desde su foco de infección.

El principal daño que provoca, es que la presencia de estas manchas sobre los tallos florales, deprecian en gran medida su valor comercial.

4. Medidas de control

A. Medidas preventivas y culturales.

- Controlar la ventilación e iluminación de los invernaderos.
- Evitar excesos de riegos.
- Abonar equilibradamente.
- Eliminar las partes de la planta afectada, para paliar en lo posible la diseminación de la enfermedad.
- Si aparece la enfermedad en focos, delimitarlos, para evitar una manipulación de plantas atacadas no controlada.

B. Medidas químicas.

El control químico, debe de llevarse a cabo de una forma preventiva, sobre todo a base de zineb y maneb, puesto que una vez que se establece la enfermedad es muy difícil de erradicar, incluso con fungicidas específicos tales como folpet, oxiclورو de cobre, clorotalonil...

MANCHA NEGRA DEL ROSAL

MARSONINA ROSAE

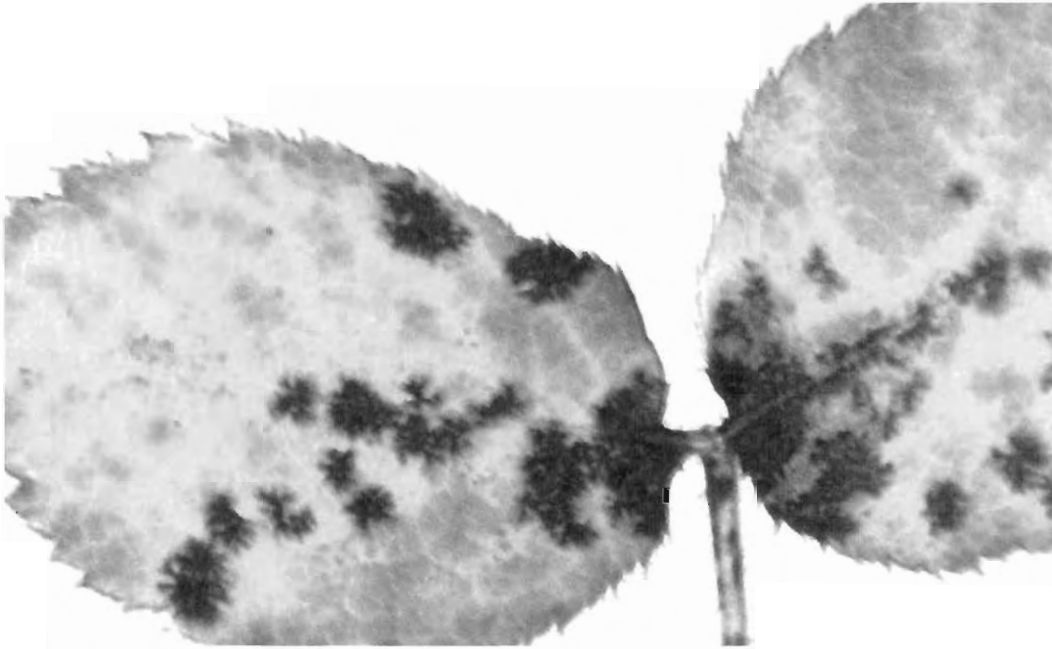


Fig. 132. Hojas de planta de rosal dañadas por *Marsonina rosae*.

1. Descripción y características del hongo

Es una enfermedad muy típica sobre todo en cultivos al aire libre, aunque también puede tener incidencia en cultivos protegidos, pero en menor escala.

Este hongo pertenece a los Ascomicetos, en donde el micelio se desarrolla bajo la epidermis de la hoja.

Esta penetración en la célula, induce a una coloración negruzca provocada por la secreción de una toxina, la cual da a la mancha esta coloración negra.

Una de estas manchas puede producir millones de conidias (esporas de multiplicación), y una sola conidia es suficiente para realizar una infección.

Para las condiciones de desarrollo de la enfermedad, es indispensable la presencia de agua, para que se produzca la germinación de las esporas y penetración en la hoja.

Las hojas deben estar cubierta con una película de agua durante un periodo de seis horas.

El rango de temperaturas para su desarrollo es de 15 a 33 °C. teniendo un óptimo de 15 °C.

La diseminación se produce principalmente a través de lluvias, rocío riegos, etc.

2. Plantas huéspedes

Marsonina rosae, desde el punto de vista agronómico, afecta a la planta de rosal, y con mayor incidencia en cultivos desarrollados al aire libre.



Fig. 133. Síntomas de Mancha negra en hojas de rosal.

3. Síntomas y daños

El daño lo ocasiona sobre las hojas, especialmente en las de la base de la planta. Aparecen una manchas negras y redondeadas, llegando alcanzar 1 cm. de diámetro, y pudiendo llegar a solaparse unas con otras.

Estas manchas, a veces se rodean de unas aureolas amarillentas, que pueden extenderse a la totalidad del foliolo.

El principal daño lo produce al provocar una caída de las hojas. Esta defoliación se produce generalmente en verano, pudiendo ocasionar una parada en el crecimiento de la planta.



Fig. 134. El hongo se desarrolla bajo la epidermis de la hoja.

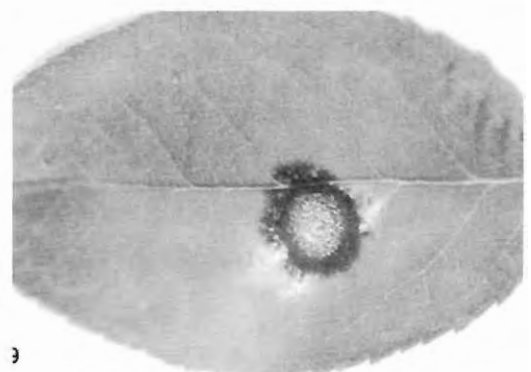


Fig. 135. El tamaño de la mancha es de un centímetro.

4. Medidas de control

A. Medidas preventivas y culturales.

- Se puede actuar contra el hongo invernante en las hojas muertas, con unas medidas de limpieza, al eliminar estas hojas; puesto que el hongo solo puede vivir en asociación con las hojas (vivas o muertas) y muere cuando la hoja se descompone.

B. Medidas químicas.

Se puede actuar de forma preventiva, con algunas de estas materias activas; benomilo, maneb, mancoceb, folpet...

MILDIU DEL ROSAL

PERONOSPORA SPARSA (Berk)



Fig. 136. Manchas características en hojas de rosal causadas por *Peronospora sparsa*.

1. Descripción y características del hongo

Este hongo perteneciente al grupo de los Ficomycetos, tiene como principal característica a que el micelio realiza su desarrollo en el interior de la planta.

La infección primaria se produce a través de los estomas, y cuando el micelio se ha desarrollado en el interior de la planta, emite fructificaciones por los estomas, que aseguran las infecciones secundarias.

El ciclo de este hongo necesita para cumplirse, condiciones muy estrictas, destacando las concernientes a los niveles de humedad.

Las esporas germinan únicamente en agua, y ésta se produce si las temperaturas se encuentran en un rango de 1 a 25 °C. con un óptimo de 18 °C. Bajo estas condiciones, los primeros síntomas pueden observarse a partir de los 8 días, desde la germinación de la espora.

Si las condiciones se hacen desfavorables, el hongo puede persistir, incluso en el interior de las hojas muertas, las cuales si entran en contacto con órganos jóvenes la, infección vuelve a producirse en cuanto las condiciones se hagan favorables.

También el hongo, puede invernar en estado de micelio, en los chancros de los tallos.

La diseminación se produce por las gotas de agua (lluvia, sistemas de riego, condensaciones).

2. Plantas huéspedes

El hongo *Peronospora sparsa*, desde el punto de vista agronómico afecta a la planta de rosal, sobre todo en cultivo protegido, puesto que es ahí donde se reúnen frecuentemente las condiciones de desarrollo del hongo.

3. Síntomas y daños

Sobre las hojas aparecen manchas marrones con los rebordes circulares de color malva, a los cuales corresponde sobre el envés, una pelusilla blanquecina que constituye la fructificación del hongo. Se puede producir defoliación, incluso antes de que aparezcan las manchas.

Sobre el tallo se observa la formación de lesiones de coloración aceitosa; estas lesiones pueden extenderse a lo largo de 20 - 30 cm de longitud, pudiendo evolucionar en chancros que encierran un micelio blanquecino (ataque grave).

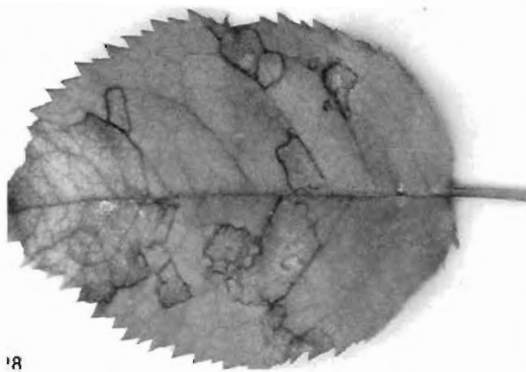


Fig. 137. Síntomas en el haz.



Fig. 138. Síntomas en el envés.

4. Medidas de control

A. Medidas preventivas y culturales.

- La forma más preventiva, está orientada a la disminución de los niveles de humedad relativa; de esta manera se podría controlar el desarrollo del parásito. Pero esta medida podría ir en contra de la economía de la energía necesaria (calefacción).
- Eliminar plantas afectadas, o parte de la planta que se sospeche que esté infectada.
- Hay variedades menos susceptibles al mildiu.

B. Medidas químicas.

Cuando las condiciones ambientales, son favorables para la infección, es recomendable para prevenir el desarrollo aplicaciones de compuestos cúpricos: mancoceb, furalaxil, etilfosfito de aluminio, metalaxil-folpet o cobre, metalaxil+mancoceb...

ROYA DEL CLAVEL

UROMYCES DIANTHI (Niels)



Fig. 139. Daños por Roya en planta de clavel.

1. Descripción y características del hongo

El hongo parásito tiene dos periodos de actividad; la primavera y el otoño, puesto que las temperaturas óptimas de germinación de las *Uromyces* oscilan entre 13 y 18 °C.

Para asegurar la germinación de las esporas y penetración del hongo, se necesita gotas de agua durante al menos seis horas. La incubación es de 21 días a una temperatura de 18 °C., aunque el parásito puede quedar latente si la temperatura baja.

La conservación del hongo se hace sobre los restos de la cosecha, hojas y tallos que quedan sobre el terreno.

La propagación de la enfermedad se suele producir por el viento, manipulación de los operarios, útiles de trabajo, etc.

2. Plantas huéspedes

Uromyces dianthi, desde el punto de vista agronómico, afecta únicamente la planta de clavel.

3. Síntomas y daños

La enfermedad puede afectar tanto a hojas como a tallos, siendo el síntoma más claro la aparición de de unas manchas de color amarillento que después dan lugar a pequeñas pústulas de forma redondeada o alargada.

La aparición de estas pústulas ocurre a las tres semanas desde que se produjo la infección, y primeramente están recubiertas por una fina membrana, la cual se desgarrar liberando un fino polvillo (esporas) de coloración parda.

Se puede observar la enfermedad principalmente en las bandas del invernadero, donde el agua de lluvia puede penetrar con más facilidad, y también bajo algún orificio que pueda tener la cubierta.

El daño principal que provoca la enfermedad es comercial, aunque un fuerte ataque llega a debilitar la planta.

4. Medidas de control

A. Medidas preventivas y culturales.

- Utilizar esquejes libres del patógeno.
- Evitar excesos de humedad y condensaciones en la cubiertas.
- Evitar los riegos aéreos.
- Eliminar plantas afectadas, teniendo la precaución de no esparcir las esporas.
- Abonar equilibradamente.

B. Medidas químicas.

Para tratamientos preventivos se aconsejan las materias activas siguientes: mancoceb, zineb, propineb, ferban, triforina, etc.

En tratamientos específicos: bitertanol, oxicarboxina, benodamil, etc.



Fig. 140. Sintomatología característica en hojas de clavel.

ROYA DEL ROSAL

PHRAGMIDIUM MUCRONATUM (Pers)

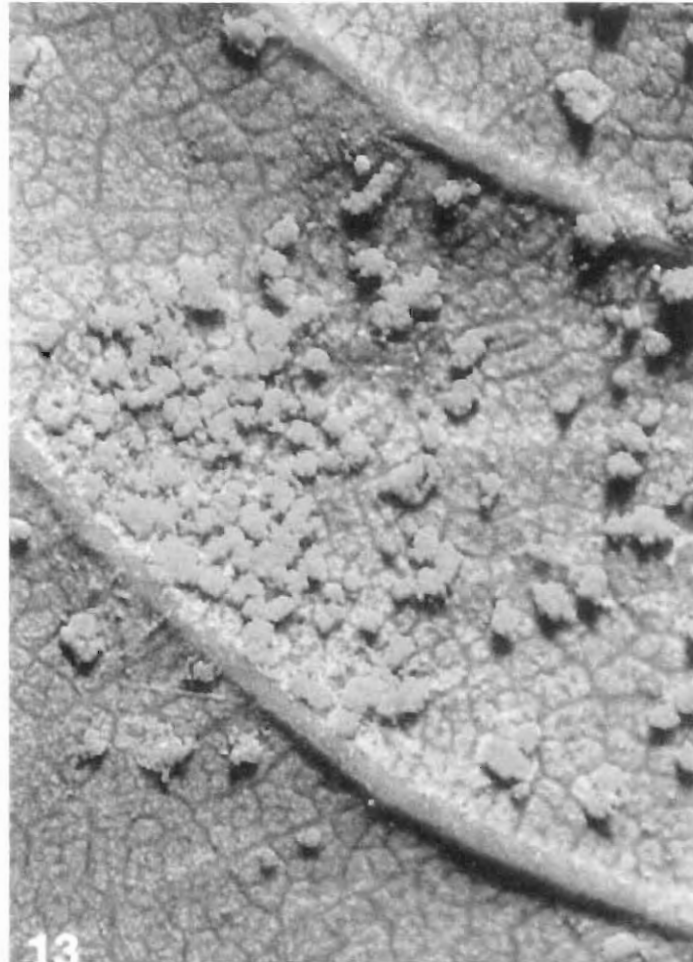


Fig. 141. Características pústulas anaranjadas sobre hoja de rosal ocasionadas por *Phragmidium mucronatum*.

1. Descripción y características del hongo

Esta infección está causada por el hongo perteneciente al grupo de los Basidiomicetos *Phragmidium mucronatum*, donde realiza su ciclo de desarrollo sobre la planta de rosal.

En primavera aparecen unas pústulas anaranjadas, que pueden dar lugar a dos tipos de fructificaciones, una sobre la cara superior de la hoja, y otra sobre la inferior, liberando esporas que infectan a otras hojas, yemas, tallos no agostados, etc.

Al finalizar la primavera, aparecen nuevas fructificaciones anaranjadas mucho más aparentes y que se multiplican muy deprisa, éstas aseguran las contaminaciones secundarias hasta llegar el otoño, donde vuelven a emitir esporas capaces de resistir al frío y persistir sobre las hojas muertas.

Cada estado de reproducción del hongo, necesita unas condiciones idóneas, pero se puede decir que el rango de temperatura oscila entre 12 y 24 °C., y que además necesita gotas de agua durante al menos dos horas.

La diseminación de la enfermedad, ocurre principalmente por el viento , agua (riegos aéreos, lluvias), operaciones culturales, etc.

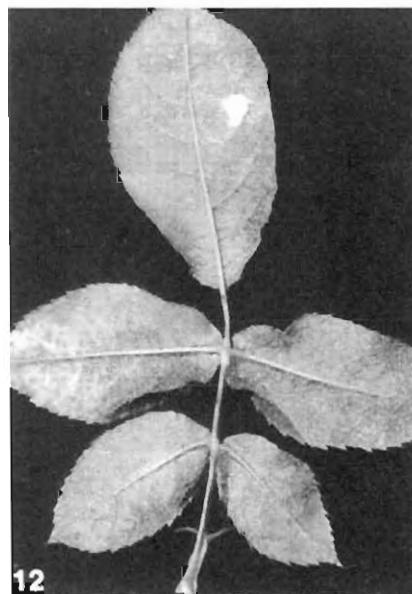
2. Plantas huéspedes

Phragmidium mucronatum, desde el punto de vista agronómico, afecta únicamente a la planta de rosal.



15

Fig. 142. Síntomas en tallo.



12

Fig. 143. Síntomas en hoja.

3. Síntomas y daños

Son muy característicos la aparición de unas pústulas anaranjadas, que al principio de la infección pueden pasar desapercibidas. En primavera y verano, estas pústulas aparecen sobre la cara inferior del limbo, y eventualmente sobre los tallos herbáceos. Cuando estas pústulas se agrandan, hacen aparecer manchas blancas sobre la cara superior.

En este estado, las hojas pueden aparecer totalmente anaranjadas, y al final de la estación pueden aparecer pústulas marrones mezcladas con las primeras.

Los daños que provocan son defoliaciones, y pérdidas en el valor comercial.

4. Medidas de control

A. Medidas preventivas y culturales.

- Contra el hongo hibernante en hojas muertas, se puede proceder a una recogida de hojas y quemarlas.
- Podar las ramas atacadas y quemarlas al comienzo de la estación.
- Eliminar el exceso de humedad.
- Abonar equilibradamente.

B. Medidas químicas.

La roya es un parásito difícil de combatir químicamente, por ello es más factible su control de una forma preventiva a base de materias activas de amplio espectro, tales como maneb, mancoceb, zineb, propineb, ferbán, etc.

En tratamientos específicos, pueden utilizarse las materias activas triforina, oxycarboxina, triadimefón, bitertanol, etc.

Bacteriosis

1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Las bacteriosis son producidas por unos microorganismos unicelulares denominados bacterias.

Las bacterias poseen una pared celular característica, cuya composición y estructura permite distinguir a dos grupos de bacterias, gramnegativas y grampositivas, siendo este último grupo el que afecta principalmente a las plantas.

La multiplicación y desarrollo de las bacterias tiene lugar por fisión, no existiendo procesos de reproducción sexual, aunque si poseen mecanismos de intercambio genético.

Las bacterias, para infectar a una planta, utiliza básicamente dos tipos de vía de penetración; heridas en los tejidos, y aberturas naturales (estomas).

La mayoría de las bacterias fitopatógenas producen unas sustancias que intervienen directamente o indirectamente en la enfermedad, éstas son fitotoxinas, exoenzimas, fitohormonas, exopolisacáridos, sideroforos y bacteriocinas.

Para diagnosticar correctamente una bacteriosis es necesario diseñar una estrategia de control, para ello se aconseja seguir los pasos siguientes: toma de muestras, aislamiento y preparación de la muestra, comprobación de la enfermedad e identificación.

Las bacterias que afectan a plantas, pueden sobrevivir mediante diferentes sistemas: en semillas, material en descomposición, en zonas infectadas o en dormancia, en el suelo o en planta no huésped, y desde aquí contaminar tejidos de huéspedes susceptibles.

Los mecanismos de dispersión de las bacterias pueden estar relacionados con con actividades agronómicas (semillas, podas, injertos...) o a mecanismos naturales (viento, lluvia, insectos...).

Los diferentes síntomas que ocasionan, dependen de la bacteria en cuestión, del tipo de huésped y del estado fisiológico y fenológico de la planta. Las enfermedades más frecuentes producidas por bacterias y sus síntomas más característicos son:

- Manchas foliares y en frutos.
- Chancros y marchitamientos en plantas leñosas. La invasión se produce a través de yemas y heridas.
- Marchitamientos vasculares en plantas herbáceas; se deben a infecciones en el sistema vascular que bloquean el transporte de agua y minerales.
- Podredumbres blandas.
- Tumores.
- Roñas o costras; son infecciones de los tejidos más externos, eruptivas, rugosas, con aspecto de pústulas.

La intensificación de los ataques bacterianos se pueden atribuir a varios factores:

- Baja calidad sanitaria de algunas semillas.
- Carencia de variedades resistentes a bacteriosis.
- Condiciones de cultivos protegidos favorables (alta temperatura y humedad, y escasa aireación).
- Excesivos abonados nitrogenados.
- Escasa utilización de métodos preventivos de lucha frente a bacteriosis.
- Ausencia de bactericidas eficaces.



Fig. 144. Médula hueca en tallo de tomate, causado por *Clavibacter michiganensis*.



Fig. 145. Aspecto general en plantas de tomate causados por *C. michiganensis*.

2. SINTOMATOLOGIAS ESPECIFICAS

2.1. *Clavibacter michiganensis* susp. *michiganensis*.

Esta bacteriosis es también conocida como chancro bacteriano del tomate y pimiento.

Tan solo afecta a estos dos cultivos, es una enfermedad vascular especialmente grave cuando los ataques son precoces. El principal sintoma que presentan las plántulas de tomate contaminadas son vasculares, de marchitez, y suelen morir. Durante la formación y maduración de los frutos, aparecen marchitamiento de hojas inferiores, que comienza con una curvatura de los folíolos, los cuales se desprenden, quedando el peciolo unido al tallo. También suelen aparecer necrosis y clorosis marginales e internerviales, que le dan a la planta un aspecto de quemada.

En los frutos las manchas tienen forma de "ojo de pájaro", y son pústulas de varios mm. y color claro con el centro oscuro y halo amarillento.



Fig. 146. Pequeñas manchas producidas por *C. michiganensis* en fruto de tomate.

La transmisión se produce principalmente a través de semillas contaminadas. Esta bacteria sobrevive poco tiempo en el suelo, pero lo hace durante varios meses sobre restos vegetales y solanáceas silvestres.

Una alta humedad y exceso de nitrógeno favorece el desarrollo de la enfermedad.

2.2. *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*.

Afecta a la planta de tomate; se ve favorecida por las bajas temperaturas y alta humedad.

El síntoma más característico es que puede aparecer en todos los órganos aéreos de la planta en forma de pequeñas manchas oscuras.



Fig. 147. Manchas provocadas por *P. syringae*.

Se transmite fundamentalmente por semillas; pudiéndose conservar en restos de vegetales y raíces de numerosas plantas. Se ve favorecida por periodos húmedos y frescos.

Como métodos preventivos, se debe de emplear semillas sanas y garantizadas, evitar elevada humedad ambiental, y eliminar plantas enfermas.

2.6. Pseudomonas / Burkholderia cariophylli

También denominada como marchitamiento bacteriano del clavel, presenta diferentes síntomas, entre los que destacan: marchitamiento vascular, enanismo y podredumbre pegajosa en la base del tallo.

Su diseminación se produce principalmente a través de los esquejes y de los instrumentos de corte.

2.7. Xantomonas campestris pv. versicatoria.

Conocida como sarna o roña bacteriana, afecta sobre todo a tomate, y también lo hace sobre pimiento. Actualmente ha sido detectada en casi todas las zonas tropicales y subtropicales, en épocas de elevadas precipitaciones.

Los síntomas característicos son manchas oscuras en todas las partes aéreas de las plantas, originando importantes caídas de flores. En hojas las manchas son oscuras, necróticas, redondeadas con o sin halo.

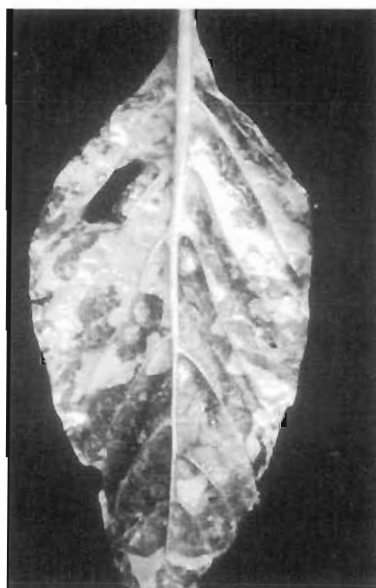


Fig. 153. Manchas en hojas de pimiento causadas por *Xanthomonas campestris* pv. *versicatoria*.

En frutos origina cráteres, manchas oscuras con halo blanco, para luego formar costras necróticas, que lo deprecian.

Su transmisión principal es a través de semillas, y también penetran por estomas y heridas. Le favorece temperaturas y humedades altas.

2.8. Xantomonas campestris pv. phaseoli.

También conocida como "quemada bacteriana de la judía", afecta a este cultivo y puede confundirse con la grasa (*Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola*).

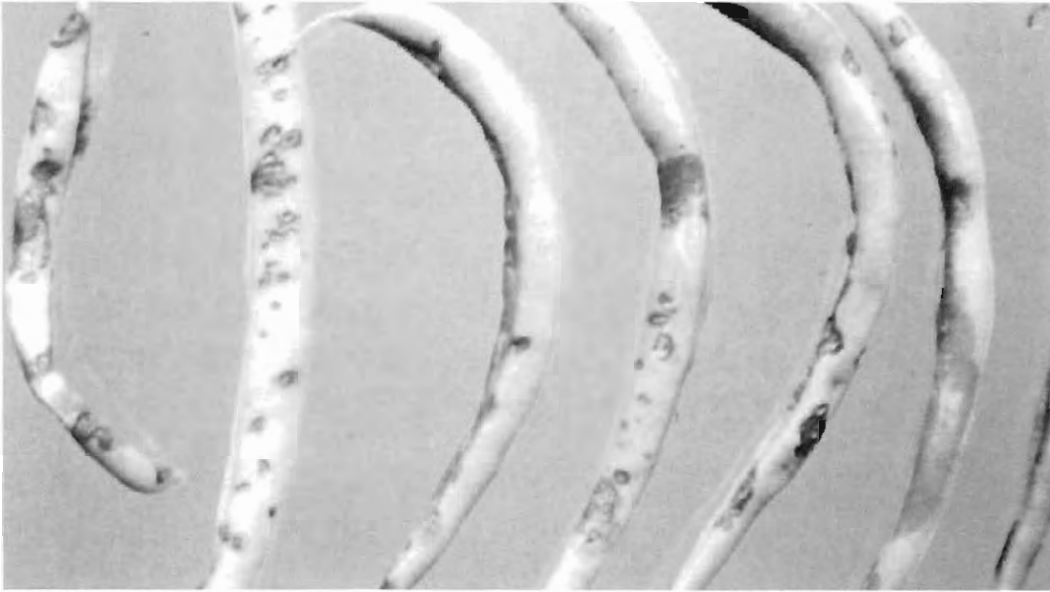


Fig. 154. Bacteriosis en frutos de judía con manchas grasientas características, causadas por *X. campestris* pv. *phaseoli*.

La invasión de la bacteriosis se realiza por las hojas, a través de los estomas, y de las heridas. Producen pequeñas áreas húmedas de coloración verde pálido que al crecer adquieren un aspecto pardo quebradizo y rodeado con un halo amarillo. En las vainas aparecen pequeñas lesiones húmedas de color verde oscuro.

2.9. *Erwinia carotovora* susp. *carotovora*.

Denominada “podredumbre blanda”, se trata de una bacteria muy polífaga que puede afectar a numerosas especies de plantas cultivadas, entre ellas el tomate, tanto al aire libre, invernadero como en el almacén y transporte. También puede afectar a plantas de pimientos, berenjena, pepino, calabacín y judía.



Fig. 155. Podredumbre blanda en fruto de pimiento causada por *E. caratovora*.

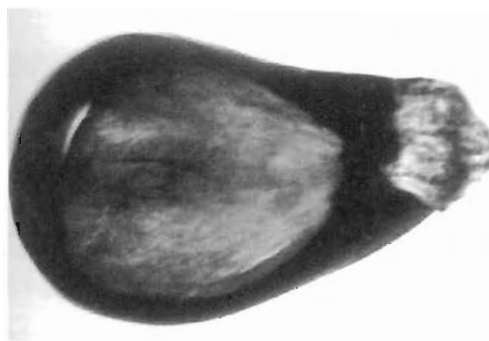


Fig. 156. Podredumbre blanda en fruto de berenjena causada por *E. caratovora*.

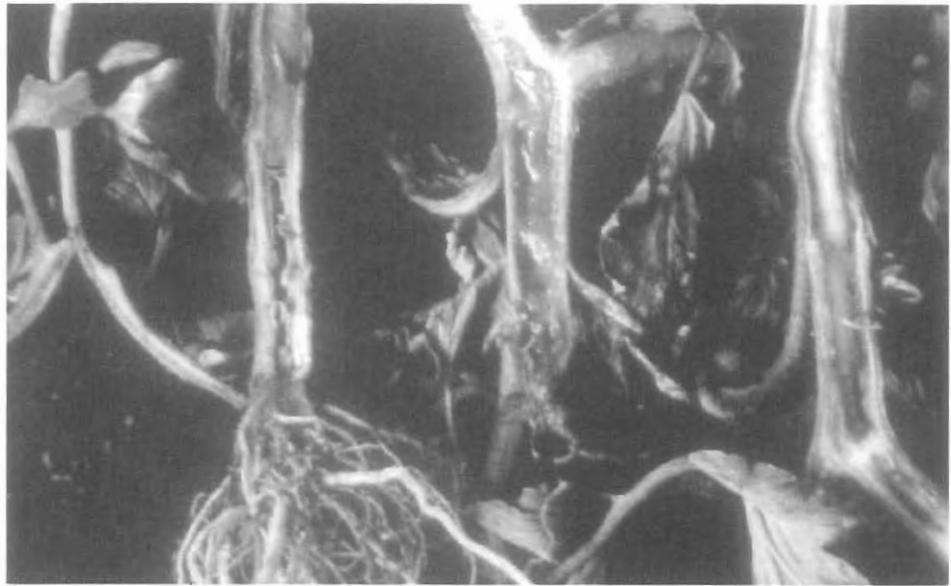


Fig. 157. Podredumbres blandas del tallo de tomate debidas a *E. caratovora*. Subsp. *caratovora*.

Los síntomas consisten en una podredumbre húmeda y blanda del tallo a distintos niveles. Exteriormente se observan zonas negruzcas y húmedas, y en el interior, de la médula pardea hasta pudrirse, reblandeciéndose y desprendiendo un olor fétido y nauseabundo. En el fruto también pueden aparecer podredumbre blanda a nivel de inserción con el pedúnculo.

En pimientos, la epidermis queda rugosa, húmeda, agrietada y hueca; en berenjenas se produce podredumbre blanda y húmeda, y en estado avanzado se decolora y agrieta, llegando a expulsar millones de bacterias.

El medio de entrada en la planta, es a través de heridas en el cuello, o bien por arrastre de la lluvia o viento a la parte aérea.

Sobre los tejidos vegetales, segrega unas toxinas que los reblandece, y en ellos se reproduce.

Su desarrollo lo optimiza con temperaturas comprendidas entre 25 y 30 °C.

Su propagación se realiza principalmente a través de insectos, útiles de trabajo, agua de riego y labores culturales.

3. MEDIDAS DE CONTROL

A. Medidas preventivas y culturales.

- Realizar inspecciones periódicas a los cultivos.
- Utilizar material vegetal libre de patógenos.
- Utilizar variedades resistentes, si es posible.
- Eliminar plantas enfermas y restos de cultivos, así como malas hierbas.

- Realizar una adecuada rotación de cultivos.
- Evitar excesos de humedad, tanto ambiental como en el suelo.
- En algunas especies, es factible desinfectar las semillas a base de agua caliente (50-55 °C. durante 20 minutos).
- No hacer operaciones culturales con plantas mojadas.

B. Medidas químicas.

El control de bacteriosis mediante el empleo de agentes químicos es sólo eficaz cuando se emplean estrategias preventivas, antes de que se inicien las infecciones de los tejidos sensibles, por lo que conviene tener la planta protegida con el antibacteriano durante el periodo de condiciones favorables para la enfermedad.

En el control químico de las bacteriosis se dispone de un limitado número de productos, los más utilizados son:

- Derivados cúpricos (caldo bordelés y sales cúpricas).
- Antibióticos inhibidores de síntesis de proteínas (sólo la Kasugamicina está registrada en España).
- Ditiocarbamatos (zineb, mancoceb).
- Fosfonatos (etilfosfonato de aluminio).
- 8-hidroxiquinoleína y quinolonas, como flumequina, que inhibe la síntesis del ADN bacteriano.

C. Control biológico.

Consiste en emplear un agente de control con propiedades similares al patógeno y aprovechar una serie de interacciones ecológicas: competencias, antagonismos o antibiosis.

Por ejemplo, a escala comercial, en la lucha biológica contra *Agrobacterium tumefaciens*, se utiliza *Agrobacterium radiobacter* K84, productor de una bacteriocina, la agrocina K84, que inhibe el crecimiento del patógeno.

Virosis

1. Características Generales

Los virus son parásitos que necesitan de las células huéspedes para su desarrollo y multiplicación.

No pueden penetrar por sí solos en las plantas, sino que deben ser introducidos en las células vivas por vectores, o a través de heridas que permitan poner en contacto al virus con el citoplasma de la célula.

Los principales medios naturales de transmisión de los virus a las plantas son:

1.1. Transmisión mecánica o por contacto

Se realiza a través de heridas producidas cuando las hojas de una planta infectada rozan con las de una sana, sobre todo por prácticas culturales: podas, recolección, etc, y por utensilios de trabajo.

1.2. Transmisión por semillas

Este tipo de transmisión ofrece buenas posibilidades de que el virus sobreviva y pueda ser trasladado de una zona a otra, lo cual tiene sus implicaciones en la importación de semillas, además del peligro de tener el virus en los cultivos en las primeras fases de crecimiento, facilitando su transmisión al resto de las plantas.

1.3. Transmisión por vectores de suelo

A) Virosis transmitidas por nemátodos.

Esta forma de transmisión afecta a gran número de plantas, siendo muchas de ellas malas hierbas.

B) Virosis transmitidas por hongos.

Se caracterizan por poder permanecer inactivos en suelos secos, dentro de las esporas durante largo periodo de tiempo.

1.4. Transmisión por vectores aéreos

Es la forma más natural y frecuente de los virus que afecta a las plantas, diferenciándose tres vectores principales:

A) Virosis transmitidas por áfidos.

1. Virus persistentes. Desde que el áfido adquiere el virus hasta que lo transmite tarda un tiempo; sin embargo los virus son retenidos y transmitidos por los áfidos durante la mayor parte de su vida.

2. Virus no persistentes. Son adquiridos por el áfido muy rápidamente después de alimentarse de plantas enfermas, y lo transmite rápidamente, pero permanecen infectivos poco tiempo.

3. Virus semipersistentes. Es una forma intermedia entre los dos anteriores.

B) Virosis transmitidas por trips.

Es uno de los tipos de virus más polífagos y de mayor incidencia. Lo adquieren las larvas y solo son capaces de transmitirlo los adultos, no pasando a la siguiente generación.

C) Virosis transmitidas por mosca blanca.

Su transmisión es producida principalmente por la mosca blanca *Bemisia tabaci*, y secundariamente por *T. vaporarium*. Su transmisión es de tipo persistente, de tal manera que el insecto retiene el virus hasta un máximo de 20 días, disminuyendo la infectividad a partir de este periodo.

En función del tipo de virus, raza del mismo, especie de planta afectada y variedad, condiciones ambientales del cultivo, nutrición, etc., las sintomatologías más características que presentan son:

- Colores anormales de la planta: clorosis, manchas en hojas, venas oscuras, etc.
- Marchitamiento, defoliación.
- Reducción del crecimiento. Enanismos o atrofas.
- Malformaciones. Hojas filiformes.

Estos síntomas anteriores, pueden presentarse en diversas partes de la plantas, así en hojas los principales síntomas son:

- Variación de color, clorosis o amarilleamiento.
- Mosaicos de diferentes tipos.
- Necrosis; generalizada o localizada.
- Anillos o bandas de color más claro.
- Deformaciones. Enrollamientos, protuberancias.

En los frutos, suelen aparecer deformaciones; mosaicos, manchas, anillos y protuberancias.

En los frutos, suelen aparecer deformaciones; mosaicos, manchas, anillos; y protuberancias.

2. Sintomatologías Específicas

2.1. Virus del bronceado del tomate (TSWV)

Este virus se transmite por varias especies de trips, de forma persistente. Entre ellos destacan *Trips tabaci*, *Trips palmi*, *Frankliniella fusca*,

pero sobre todo en España el vector más eficaz del TSWV es el *Frankliniella occidentalis*.

El virus lo adquieren las larvas, pero no los adultos, siendo estos últimos los encargados de transmitirlo.

Los cultivos principalmente afectados son pimiento y tomate, aunque también lo son berenjena, patata, lechuga, haba, judía...



Fig. 157. Síntomas en hojas de pimientos.

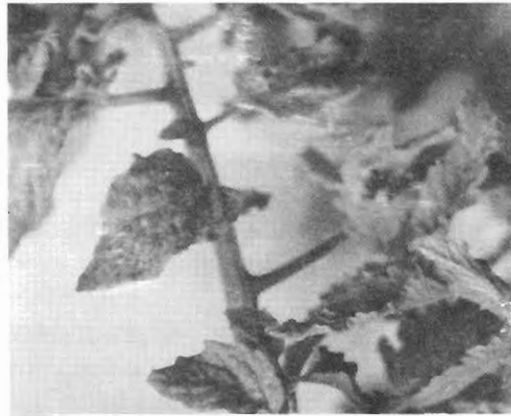


Fig. 158. Bronceado en hojas de tomate.

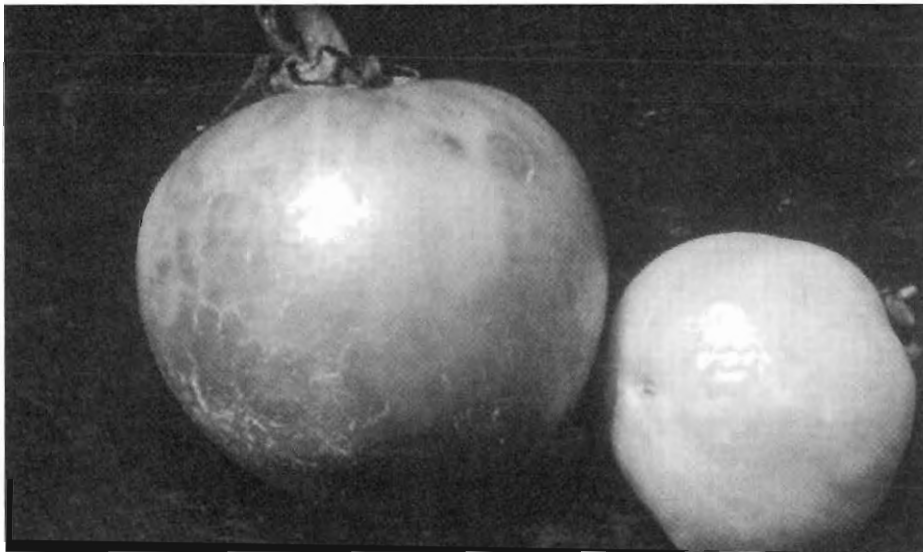


Fig. 159. Necrosis y deformaciones en frutos de tomate.

En pimiento, la sintomatología que presenta es que en las hojas más viejas aparecen anillos necrosados, y en las más jóvenes, mosaicos y deformaciones. Las yemas apicales tienden a marchitarse.

En frutos aparecen deformaciones con pequeños puntos necrosados.

En tomates, produce en la hoja un bronceado con puntos y manchas necróticas, y en los frutos, maduración irregular, deformaciones y necrosis.

2.2. Virus del mosaico del pepino (CMV)

Se transmite por más de 75 especies de pulgones, entre los que destacan *Myzus persicae* y *Aphis gossypii*.

Su forma de transmitir no es persistente, es decir, el insecto adquiere el virus rápidamente después de comer de plantas enfermas, e inmediatamente es capaz de transmitirlo a plantas sanas, permaneciendo en estado infectivo poco tiempo.

Los cultivos que pueden verse afectados son pimiento, tomate, berenjena, melón, pepino, sandía, calabacín y calabaza.

En tomates, aparecen en las hojas mosaicos, reduciéndose el crecimiento de las mismas.

En frutos se aprecian lesiones y anillos necróticos, y además pueden aparecer deformaciones.

En pimientos, se produce un rizamiento de nervios, y en los frutos anillos concéntricos, deformación y una maduración irregular.

En las cucurbitáceas, la sintomatología principal son mosaicos y reducción de crecimiento en hojas, y en frutos aparecen moteados, deformación y reducción de tamaño.



Fig. 160. Necrosis en frutos y tallos de plantas de tomate (CMV)



Fig. 161. Anillos y alteraciones en frutos.



Fig. 162. CMV en plantas de calabacín.

2.3. Virus Y de la patata (PVY)

La transmisión de este virus se realiza igual que el virus del mosaico del pepino (CMV), mediante varias especies de pulgones de forma no persistente.

Los cultivos que se ven afectados por este virus son patata, tomate y pimiento.

En pimiento, los nervios foliares se oscurecen y necrosan, pudiendo aparecer defoliaciones y necrosis apical. En los frutos se observan manchas, necrosis y deformaciones.

En tomate, aparecen manchas necróticas internerviales en hojas, generalmente en frutos no se observan síntomas.



Fig. 163. Vein Banding en hoja de pimiento.



Fig. 164. Manchas necróticas en hojas de tomate.

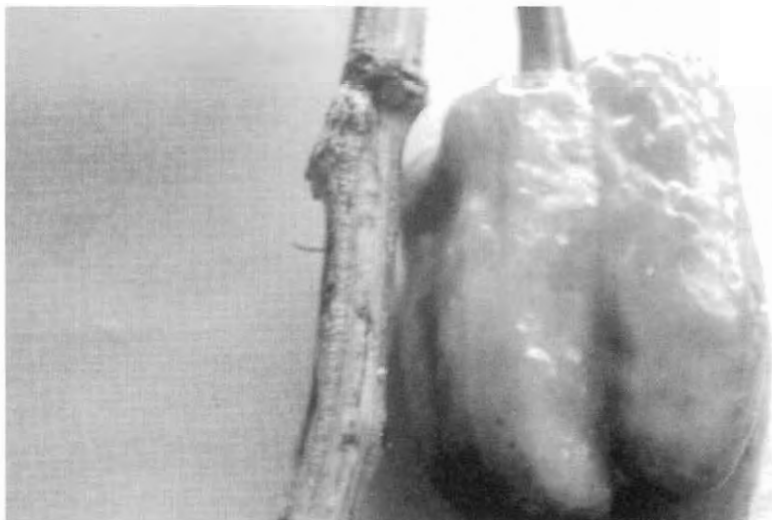


Fig. 165. PUY en fruto y tallo de pimiento.

2.4. Virus del mosaico de la sandía (WMV-2)

Su transmisión es de forma no persistente, causada por unos 38 especies de pulgones.

Este virus ha sido detectado en melón, pepino, calabacín y sandía, y en algunos casos en infección mixta con el virus del mosaico del calabacín ZYMV.



Fig. 155. *Virus WMVII* en calabacín.



Fig. 156. Virus del mosaico de la sandía en planta de melón



Fig. 166. WNV2 + ZYMV en planta de calabacín.

En pepino se observan mosaicos a veces deformantes y reducción de superficie foliar; en el fruto pueden apreciarse moteados.

En sandías, aparecen mosaicos foliares muy suaves y deformaciones en el limbo.

En calabacín se pueden observar mosaicos amarillos y deformaciones en hojas; en los frutos mosaicos y deformaciones.

En melón, en las hojas se aprecian mosaicos y deformaciones; y en el fruto grandes deformaciones.

2.5. Virus del mosaico amarillo del calabacín (ZYMV)

Su transmisión se produce de forma no persistente por varias especies de pulgones. Es el virus más común en cucurbitáceas.

En calabacín se producen mosaicos, deformaciones, filimorfismos y abullonaduras en hojas, y sobre el fruto se observan mosaicos, deformaciones y abullonaduras.

En melón, las plantas presentan enanismo generalizado; en hojas, mosaico con abullonaduras y amarilleo; en frutos, agrietamientos externos, abullonaduras y a veces manchas internas de coloración parda.

En pepino, en las hojas aparecen manchas verde oscuro a lo largo de las nerviaciones, asimetrías del limbo foliar, mosaicos y abullonaduras; y sobre el fruto aparecen principalmente mosaicos, deformaciones y abullonaduras.



Fig. 167. Hojas de pepinos rugosas y con mosaicos, debido a ZYMV.

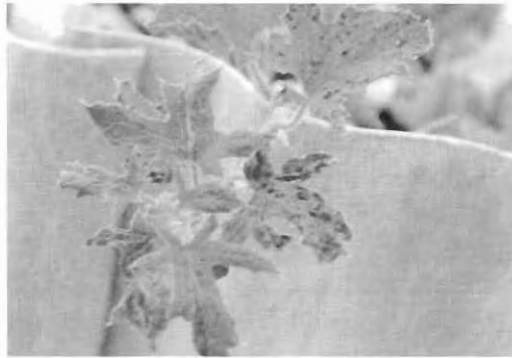


Fig. 168. Virus ZYMV en planta de melón.



Fig. 169. Virus del mosaico amarillo del calabacín en planta de calabacín.

2.6. Virus del rizado amarillo del tomate (TYLCV)

Este virus es transmitido por la mosca blanca *Bemisia tabaci*.

Principalmente el cultivo afectado es el tomate, aunque también se ha detectado en planta de judía.



Fig. 170. Parada de crecimiento en tomate por TYLCV.



Fig. 171. Síntomas de TYLCV en hoja de tomate.

La sintomatología es una parada en el crecimiento, dándole a la planta un aspecto arbustivo y raquítico. El tamaño de la hoja se reduce y a veces amarillea; los folíolos aparecen curvados hacia arriba. En el fruto solo se observa una reducción en el tamaño.

2.7. Virus del amarilleamiento del pepino (CuYV)

También su transmisión es debida a la mosca blanca, sobre todo a las especies *Trialeurodes vaporariorum* y *Bemisia tabaci*, y principalmente afecta a cultivos de melón y pepino.

En pepino, las hojas presentan mosaicos con enrollamientos, amarilleo y marchitamiento; los ápices de las hojas se hacen puntiagudos.

En los frutos, el síntoma es una reducción en el crecimiento y tamaño.



Fig. 172. Virus del amarilleamiento del pepino en hojas de melón.

En las hojas de melón, aparecen manchas necróticas entre los nervios, que producen un amarilleo general y enrollamiento. Los frutos son pequeños y de mala calidad, llegando a producir abortos.

2.8. Virus del mosaico del tomate (ToMV)

La transmisión de esta virosis, se realiza por semillas y mecánicamente por contacto de manos, herramientas, etc.

Los cultivos principalmente afectados son pimiento y tomate.

En pimientos, los síntomas que presenta son mosaicos foliares y manchas de coloración verde claro - amarillo en las hojas apicales, reducción del tamaño de la hoja, manchas necróticas en tallos, enanismo generalizado, y deformación con abullonamientos y necrosis en los frutos.

En plantas de tomates, aparecen mosaicos en hojas, y a veces filiformismos. Los frutos también presentan mosaicos, y a veces manchas externas de coloración pardo oscura y necrosis interna.



Fig. 173. Síntomas de ToMV en hoja de tomate.



Fig. 174. Síntomas en fruto de tomate.

2.9. Virus del mosaico suave del pimiento (PMMV)

La transmisión se realiza por las semillas de pimiento y de forma mecánica en la manipulación de las plantas.



Fig. 175. Síntomas de PMMV en pimiento.



Fig. 176. PMMV en frutos de pimientos.

Afecta al pimiento, y la sintomatología que presenta es un mosaico verde claro-verde oscuro muy suave en hojas apicales. Los frutos presentan deformaciones, abullonamientos y a veces necrosis.

2.10. Virus del mosaico de la calabaza (SqMV)

Su transmisión se realiza por semillas, y además lo hace por contacto durante las distintas operaciones culturales. También puede transmitirse por insectos masticadores.

Principalmente afecta a la planta de melón, donde en las hojas aparecen manchas verde oscuro junto a los nervios, y a veces deformaciones. En el fruto no aparece síntomas, pero si que se reduce el rendimiento.

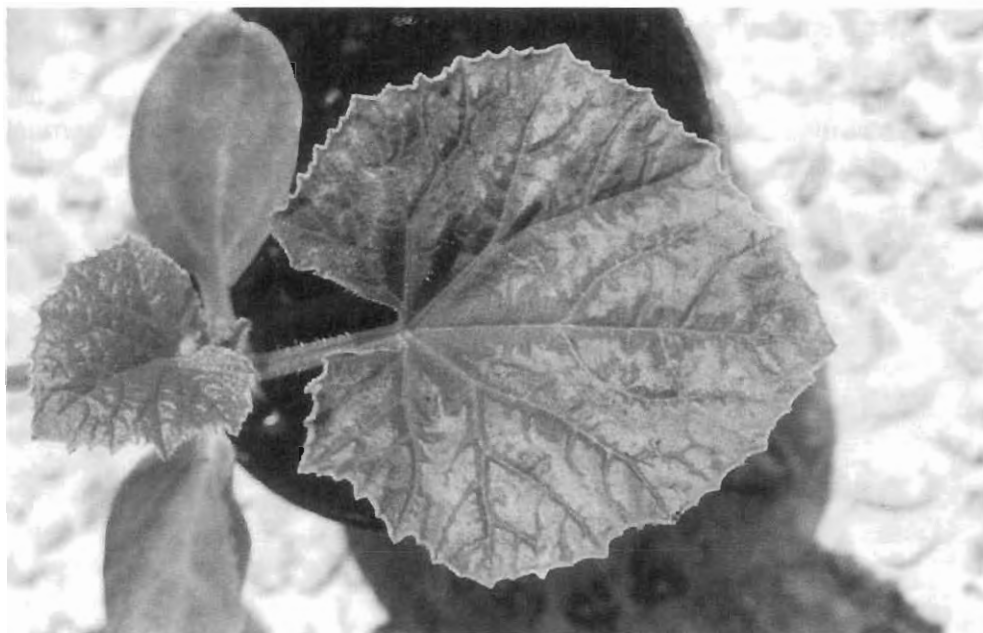


Fig. 177. Manchas verde oscuro alrededor de los nervios.

2.11. Virus del mosaico del tabaco (TMV)

Su transmisión es mecánica, y su contagio se produce principalmente en las operaciones culturales, sobre todo en las manuales.

Se conservan en restos vegetales, y puede permanecer durante meses en los útiles de trabajo, estructuras de invernadero, ropa de operarios...

El virus afecta sobre todo a solanáceas, y especialmente si son cultivadas en invernadero.

En pimiento produce mosaicos foliares, sobre todo en hojas apicales, reducción del tamaño de hoja, y enanismo sobre la planta; en los frutos aparecen deformaciones, abullonaduras, amarillez, necrosis y un tamaño inferior al normal.



Fig. 178. Mosaico en hojas de pimientos.



Fig. 179. deformaciones y abullonaduras en frutos.



Fig. 180. Mosaico en hojas de tomates.



Fig. 181 Necrosis en frutos de tomates.

En tomates destaca un mosaico foliar, y en algunos casos los folíolos se alargan tomando aspecto filiformal (hojas de helecho); también pueden causar enanismo o paro del crecimiento.

Los frutos aparecen con manchas amarillentas, deformados y con una maduración irregular; también pueden presentar manchas externas de color marrón y un pardeamiento o necrosis interna.

2.12. Virus del enanismo del tomate (TBSV)

Este virus se transmite por suelo y agua, no pareciendo que intervengan ningún vector biológico (hongos de suelo o nemátodos).



Fig. 182. Síntomas en frutos producidos por TBSV.



Fig. 183. Abolladuras y deformaciones en frutos de berenjena TBSV.

Los principales cultivos que se ven afectados son tomate, pimiento y berenjena; aunque también se ha detectado su presencia en espinaca, geranio, manzano, vid y cerezo.

En tomate, se observa amarilleo en la zona de la hoja apical, a veces con necrosis de nervios, también aparecen hojas con una fuerte coloración morada; en los frutos hay necrosis con zonas hendidas, manchas y deformaciones.

En berenjenas hay una fuerte clorosis en hojas apicales, con necrosamiento de nervios, y en los frutos abullonaduras y deformación.

En cuanto al control de esta virosis, carecen de insectos vectores, por lo que los tratamientos insecticidas no tienen eficacia.

2.13. Virus del cribado del melón (MNSV)

La transmisión es a través de un hongo de suelo, *Ospidium radicale*, aunque su transmisión está descrita también por semillas.

Principalmente los cultivos afectados son sandía y melón, aunque también se ha detectado su presencia en pepino.

En las hojas de melón aparecen pequeñas lesiones cloróticas las cuales necrosan; en la zona del cuello se observan estrías que pueden provocar la muerte de la planta por desecación. Los frutos generalmente no presentan síntomas, pero a veces la corteza se vuelve rugosa y aparece un moteado interno.

En sandía, sobre todo se observa estrías necróticas en la base del tallo, y a veces necrosis puntuales en las hojas. En el fruto aparecen placas necróticas y necrosis interna.



Fig. 184. Cribado en hoja de melón, causado por MNSV.



Fig. 185. Chancro y estrías en cuello y tallos de melón. MNSU.

3. Medidas de Control

Los virus son parásitos obligatorios, por tal motivo no hay actualmente métodos curativos para el control de las virosis, ya que cualquier producto que actuara contra el virus, también lo haría contra la propia planta.

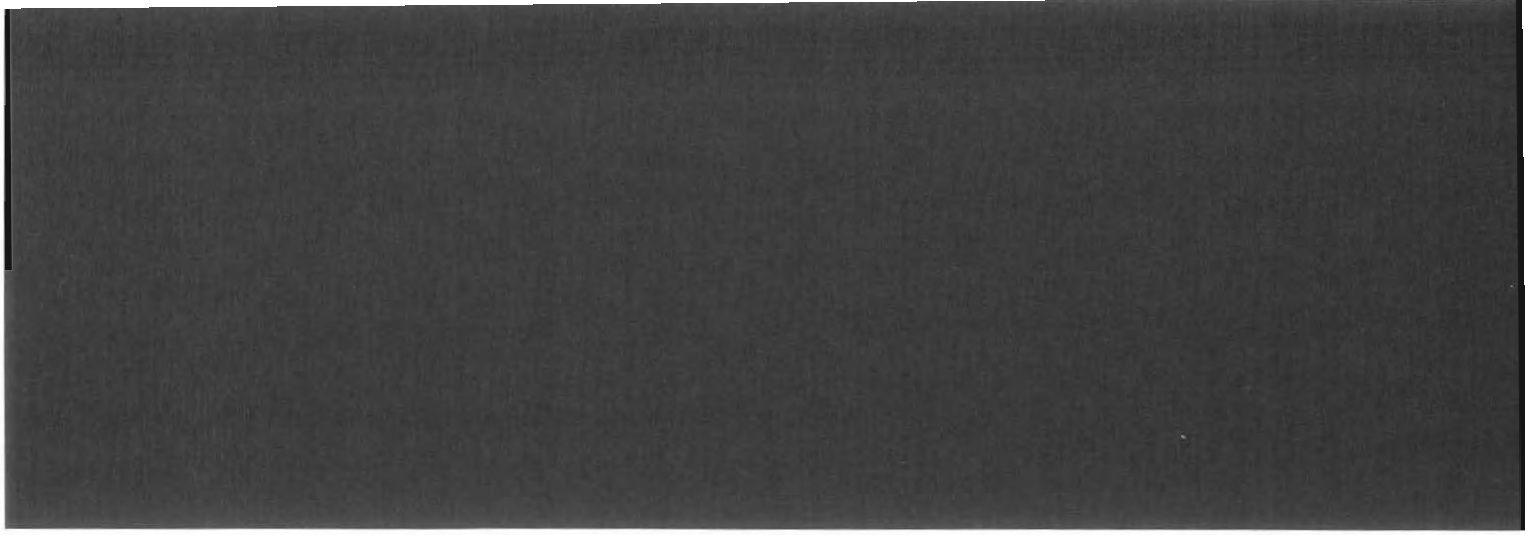
Para poder realizar un control sobre las virosis es necesario:

- Identificar el virus responsable de la enfermedad, mediante la sintomatología observada, o análisis de laboratorio, ya que según sea, la forma de actuar será distinta.
- Conocer la vía de transmisión del virus, puesto que no pueden penetrar por sí solos en la planta.

Por estas razones la mejor manera de realizar un control, es mediante métodos preventivos y culturales, los cuales van encaminados a evitar la transmisión de los virus:

- Utilizar variedades resistentes.
- Proteger a los cultivos de sus insectos vectores (mallas, tratamientos, etc.).
- Reducir las plantas huéspedes reservorio del virus (malas hierbas).
- Eliminar plantas afectadas.
- Posibilidad de utilizar variedades resistentes.

Bibliografía



BIBLIOGRAFIA

- Phytoma España (Revista de protección vegetal, varios números)
- Hojas divulgadoras del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- Colección divulgación nº 2 "El cultivo del Clavel". Autor: J. Andrés Navas Becerra. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca.
- "Prontuario del horticultor". Autor: Zoilo Serrano Cermeño.
- "Nuevas Técnicas en Horticultura". Autor: Francisco Palomar Oviedo
- "Plagas y Enfermedades de los Principales Cultivos Hortícolas de la Provincia de Almería. Control Racional". Colección I+D Agroalimentaria, nº 11/95. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca.
- "II Jornadas Sobre Semillas y Semilleros Hortícolas". Colección Congresos y Jornadas nº 35/96. J. A. Consejería de Agricultura y Pesca.
- "Virosis en los Cultivos Hortícolas". Colección Informaciones Técnicas nº 23/93. J.A. Consejería de Agricultura y Pesca.
- "Las Virosis de las Hortalizas en los Cultivos de Invernadero de Almería". Colección Comunicación I+D Agroalimentaria nº 5/94. J.A. Consejería de Agricultura y Pesca.
- "Sanidad Vegetal en la Horticultura Protegida". Colección Cursos Superiores nº 1/94. J. A. Consejería de Agricultura y Pesca.
- "Las Plagas Agrícolas". Autores: F. García Mari, J. Costa Comelles, F. Ferragut Pérez. Phytoma.
- "Enfermedades de Hortalizas en Invernadero". Autor: José Reche Mármol". Servicio de Extensión Agraria. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- "Enfermedades de las Cucurbitáceas". Autores: D. Blancard, H. Lecoq, y M. Pitrat.
- "La Producción de Rosas en Cultivos Protegidos". Autores: F. Ferrer Marti y P. J. Salvador Palomo.
- "Plagas y Enfermedades de las Plantas Cultivadas". Autor: F. Domínguez G. Tejero.
- "Cultivos Hortícolas. Control Racional de Plagas y Enfermedades". Sección de Protección de los Vegetales de Almería. J. A. Consejería de Agricultura y Pesca.
- "La Biología de las Plagas de invernadero y sus Enemigos Naturales" Autores: M. Malais y W. J. Ravensberg.
- "Plagas de las flores y de las Plantas Ornamentales". Autor: Henrich Pape.
- "Enfermedades de las Hortalizas". Autores: C. M. Messiaen y R. Lafon.
- "Vademecum de Productos Fitosanitarios y Nutricionales". Autor: Carlos de Liñan.
- "Compendium de Rose Diseases". Autor: R. Kenneth Horst .
- Lucha integrada contra las plagas agrícolas y forestales. Autor: J.M. Carrero.

- Patología de los cultivos florales y ornamentales. Autores: J.P. Bigre, J.C. Morand y M. Tharaud.
- Manual de enfermedades de las plantas. Autores: Smith, Dunez, Le Lliott, Phillips y Archer.
- Homoptera III, Moscas blancas y su control biológico. Autor: Llorens Garrido.
- Boletín de sanidad vegetal. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación.

AGRICULTURA

GANADERÍA

PESCA Y ACUICULTURA

POLÍTICA, ECONOMÍA Y SOCIOLOGÍA AGRARIAS

FORMACIÓN AGRARIA

CONGRESOS Y JORNADAS

R.A.E.A.

ISBN 84-89802-66-1



9 788489 802667

P.V.P.: 1.800 ptas.
10,82 €



JUNTA DE ANDALUCÍA
Consejería de Agricultura y Pesca