

Malattie delle piante ornamentali

COLLANA EDAGRICOLE UNIVERSITÀ & FORMAZIONE

Agricoltura sostenibile [a cura di Michele Pisante]
Microbiologia enologica [a cura di Giovanna Suzzi e Rosanna Tofalo]
Igiene degli alimenti [a cura di Maria Schirone e Pierina Visciano]
L'acqua in agricoltura [a cura di Marcello Mastroianni]
Difesa sostenibile in agricoltura [a cura di Paola Battilani]
Agricoltura di precisione [a cura di Raffaele Casa]
Malattie delle piante ornamentali [Angelo Garibaldi, Domenico Bertetti, Stefano Rapetti, M. Lodovica Gullino]
Biotecnologie Sostenibili [a cura di Massimo Galbiati, Alessandra Gentile, Stefano La Malfa, Chiara Tonelli]
Politica agraria e di sviluppo rurale [a cura di Angelo Frascarelli]

DIRETTORE SCIENTIFICO

Michele Pisante

COMITATO SCIENTIFICO

Marco Acutis, Aniello Anastasio, Paolo Balsari, Paola Battilani, Marco Bindi, Raffaele Casa, Luisella Celi,
Riccardo D'Andria, Guido D'Urso, Stefania De Pascale, Rosa Draisci,
Angelo Frascarelli, Dario Frisio, Carlo Grignani, Maria Lodovica Gullino, Paolo Inglese,
Rosalba Lanciotti, Marcello Mastroianni, Fabio Molinari, Giuliano Mosca, Erasmo Neviani,
Michele Perniola, Maria Schirone, Fabio Stagnari, Giovanna Suzzi, Rosanna Tofalo, Chiara Tonelli,
Sandra Torriani, Giovanni Vannacci, Pierina Visciano

Angelo Garibaldi, Domenico Bertetti
Stefano Rapetti, M. Lodovica Gullino

Malattie delle piante ornamentali

1ª edizione: giugno 2017



© Copyright 2017 by «Edagricole - Edizioni Agricole di New Business Media srl»
via Eritrea 21 - 20157 Milano
Redazione: Piazza G. Galilei, 6 - 40123 Bologna
Vendite: tel. 051/6575833; fax: 051/6575999 – e-mail: libri.edagricole@newbusinessmedia.it
<http://www.edagricole.it>

5531

Proprietà letteraria riservata - printed in Italy

La riproduzione con qualsiasi processo di duplicazione delle pubblicazioni tutelate dal diritto d'autore è vietata e penalmente perseguibile (art. 171 della legge 22 aprile 1941, n. 633). Quest'opera è protetta ai sensi della legge sul diritto d'autore e delle Convenzioni internazionali per la protezione del diritto d'autore (Convenzione di Berna, Convenzione di Ginevra). Nessuna parte di questa pubblicazione può quindi essere riprodotta, memorizzata o trasmessa con qualsiasi mezzo e in qualsiasi forma (fotomeccanica, fotocopia, elettronica, ecc.) senza l'autorizzazione scritta dell'editore. In ogni caso di riproduzione abusiva si procederà d'ufficio a norma di legge.

Realizzazione grafica: Emmegi prepress, via F. Confalonieri, 36 - 20124 Milano
Impianti e stampa: Andersen Spa, Via Brughera IV - 28010 Boca (No)
Finito di stampare nel giugno 2017

ISBN-978-88-506-5531-1

Introduzione

Le colture ornamentali e da fiore rappresentano un settore di punta nell'ambito della produzione agricola italiana e internazionale: gli investimenti messi in atto dagli operatori floricoli sono infatti estremamente elevati, i macchinari e le attrezzature impiegate sono sempre più sofisticati ed automatizzati e la mano d'opera altamente specializzata è di conseguenza assai costosa. In questo comparto negli ultimi 50 anni le innovazioni tecnologiche sono state particolarmente rilevanti e, inoltre, la produzione si è andata diversificando sempre di più con l'affermazione di nuovi segmenti produttivi, che hanno catturato l'interesse di un numero crescente di consumatori. Semi e materiale di moltiplicazione vengono, sempre più frequentemente, prodotti in pochi stabilimenti specializzati nella coltivazione di una pianta o di un gruppo di piante e di qui diffusi in tutto il mondo. Questa tendenza, affermata nel caso di colture quali, ad esempio, crisantemo, ciclamino, pelargonio, bulbose e che sta assumendo importanza notevole nel settore delle piante verdi da appartamento con l'importazione del materiale di propagazione dai paesi tropicali, ha senz'altro comportato, da un lato, un netto miglioramento dei livelli qualitativi di tale materiale per la possibilità di utilizzare tecnologie molto sofisticate, ma dall'altro ha favorito il rapido diffondersi di parassiti di variabile importanza economica, precedentemente assenti in molte delle aree geografiche in cui alcune specie ornamentali erano coltivate. Numerosi funghi, oomiceti, batteri e virus sono stati rapidamente diffusi, negli ultimi anni, attraverso la commercializzazione di semi e di organi di moltiplicazione. L'evoluzione tecnologica, la diversificazione e il carattere internazionale di questo settore produttivo hanno avuto e hanno una profonda influenza sugli aspetti fitopatologici: molti problemi, gravi in passato, sono stati totalmente o parzialmente risolti, mentre altri, del tutto nuovi o recentemente ricomparsi in forma grave, si sono imposti rendendo estremamente complessa e dinamica la ricerca di adeguate strategie di difesa. Una situazione fitosanitaria tanto dinamica, che risente del numero estremamente elevato di specie e cultivar utilizzate, in ambiti molto diversi, dalle serre commerciali ai parchi e giardini pubblici e privati, richiede quindi una difesa attenta e accurata, pur con un ricorso minimo all'uso di prodotti chimici.

È molto difficile per il tecnico che opera sul campo e nei diversi territori riuscire a tenersi costantemente aggiornato e potere quindi adottare o fare adottare agli imprenditori le misure di lotta più opportune. Se con questo libro riusciremo a raggiungere lo scopo, almeno nel prossimo futuro, di aiutare floricoltori e tecnici ad operare una più accurata diagnosi dei parassiti ed applicare più efficaci tecniche di contenimento delle malattie, ci potremo considerare soddisfatti dello sforzo compiuto.

Introduzione

Altri testi, in particolare in lingua straniera, sono disponibili su questo argomento: ne elenchiamo alcuni nei lavori citati in fondo al volume. La nostra intenzione è quella di proporre un volume legato ai problemi reali presenti nel nostro Paese come risultato dell'intensa attività di ricerca condotta da Agroinnova nel settore floricolo negli ultimi decenni, consigliando soluzioni di lotta di volta in volta ritenute più opportune sulla base della notevole esperienza maturata. Questo volume va ad aggiornarne un precedente, da noi pubblicato nel 2000. A partire da quell'anno, pur se in un periodo di tempo non lungo, un numero rilevante di nuove malattie ha interessato le colture ornamentali italiane e le strategie di difesa si sono andate fortemente modificando, ad esempio con una forte riduzione degli agrofarmaci utilizzati, per la perdita di autorizzazione di molti fungicidi.

Il volume, scritto in forma semplice e chiara e caratterizzato da una ricca documentazione fotografica, tratta le malattie causate da patogeni vegetali (funghi, oomiceti, batteri) e fornisce brevi indicazioni su quelle causate da fitoplasmi e virus oltre alle malattie non parassitarie delle piante ornamentali; esso è destinato a studenti universitari, tecnici, imprenditori e a tutti i sempre più numerosi appassionati di verde. Nel volume sono state inserite foto di malattie relative ad alcune piante officinali (lavanda, menta, origano, rosmarino, salvia, santoreggia), che sono largamente presenti in molti giardini e che quindi possono essere considerate anche come piante ornamentali.

Un ringraziamento caldo e sincero a Maurizio Conti, che ha rivisto la parte relativa a virus, viroidi e fitoplasmi, a Pietro Pensa, che in tanti anni ci ha aiutato ad individuare i nuovi problemi man mano che si presentavano in Liguria e a Giovanna Gilardi, che ha talvolta abbandonato le sue amate piante orticole per dedicarsi a quelle ornamentali. Grazie anche ai giovani biotecnologi (Sara Franco Ortega, Giuseppe Ortu e Anna Poli), che in questi ultimi anni hanno collaborato con l'uso di tecniche molecolari all'identificazione sicura e rapida dei nuovi parassiti. Grazie, infine, alla collega e amica Margery Daughtrey della Cornell University (Stati Uniti d'America) e a Massimo Mocioni per averci fornito alcune fotografie.

Gli Autori

Gli autori

Angelo Garibaldi

Professore Emerito all'Università di Torino, già docente di Patologia vegetale, è dal 2003 Presidente del Centro di Competenza Agroinnova. Autore e/o coautore di più di mille pubblicazioni scientifiche, libri e capitoli di libri, è uno dei maggiori esperti mondiali di malattie delle piante da fiore.

Domenico Bertetti

Dottore forestale con specializzazione in "Parchi e giardini", è tecnico laureato presso il Centro Agroinnova dell'Università di Torino, dove si occupa, da più di venti anni, principalmente di aspetti di biologia, epidemiologia e difesa di patogeni agenti di malattie delle piante da fiore. È autore di un centinaio di pubblicazioni scientifiche in questo ambito.

Stefano Rapetti

Ha svolto la sua intera carriera professionale come tecnico di diverse Società agrochimiche (Monte Shell, Cyanamid e Shell Agricoltura), operando principalmente in Liguria e Toscana, occupandosi soprattutto di malattie e parassiti animali di colture ornamentali. Autore di numerose pubblicazioni, anche dopo la pensione continua a operare in questo settore.

Maria Lodovica Gullino

È Professore ordinario di Patologia vegetale e Direttore del Centro di Competenza Agroinnova all'Università di Torino. Autore di più di 800 pubblicazioni scientifiche e di numerosi libri, è stata dal 2008 al 2013 la prima italiana e la prima donna Presidente dell'*International Society for Plant Pathology*.

Indice generale

Introduzione	Pag.	III
Parte generale		
1. Le malattie: definizione, eziologia, sintomatologia.....	"	3
1.1 Il concetto di malattia	"	3
1.2 Eziologia e sintomatologia delle malattie	"	4
1.2.1 Eziologia	"	4
1.2.1.1 Funghi	"	4
1.2.1.2 Oomiceti	"	6
1.2.1.3 Batteri	"	6
1.2.1.4 Virus	"	6
1.2.1.5 Viroidi	"	9
1.2.1.6 Fitoplasmi	"	9
1.2.1.7 Malattie non parassitarie	"	9
1.2.1.8 Danni da inquinanti fitotossici	"	12
1.2.1.9 Danni da agrofarmaci	"	12
1.3 Sintomatologia	"	13
1.3.1 Sintomi a livello dell'apparato radicale	"	14
1.3.2 Sintomi a livello del fusto	"	14
1.3.3 Sintomi a livello delle foglie e degli altri organi verdi	"	14
1.3.4 Sintomi a livello di fiori e organi di propagazione	"	16
2. Diagnosi e epidemiologia delle malattie	"	17
2.1 Diagnosi	"	17
2.1.1 Malattie causate da funghi, oomiceti e batteri	"	19
2.2 Epidemiologia	"	19
2.2.1 Fattori relativi all'ospite	"	20
2.2.2 Fattori relativi al patogeno	"	20
2.2.2.1 Malattie fungine e da oomiceti	"	20
2.2.2.2 Malattie batteriche	"	21
2.2.2.3 Malattie da virus	"	21
2.2.2.4 Malattie da viroidi	"	22
2.2.2.5 Malattie da fitoplasmi	"	22
2.2.2.6 Fattori relativi alle condizioni ambientali	"	22
2.2.2.7 Fattori relativi alle pratiche colturali e alle tecniche di difesa adottate	"	23
3. Strategie di difesa	"	25
3.1 Pratiche colturali	"	25
3.2 Impiego di cultivar resistenti	"	27
3.3 Impiego di materiale di propagazione sano	"	31
3.4 Disinfezione del terreno	"	34
3.5 Difesa biologica	"	36

Indice generale

3.6	Terreni, substrati e compost repressivi	Pag.	37
3.7	Difesa chimica	"	38
3.8	Lotta ai vettori	"	40
3.9	Prodotti naturali	"	41

Parte speciale

4.	Malattie del terreno	"	45
4.1	Tracheofusariosi	"	45
4.2	Verticilliosi e fialoforosi	"	52
4.3	Marciumi basali da <i>Rhizoctonia solani</i>	"	56
4.4	Marciumi basali da <i>Sclerotinia</i> e <i>Sclerotium rolfsii</i>	"	63
4.5	Marciumi radicali e basali da <i>Pythium</i> e <i>Phytophthora</i>	"	63
5.	Malattie fogliari	"	75
5.1	Mal bianchi	"	75
5.2	Ruggini	"	86
5.3	Peronospore	"	91
5.4	Marciumi da <i>Botrytis</i> spp.	"	93
5.5	Alternariosi	"	100
5.6	Alterazioni da patogeni minori diversi	"	103
6.	Malattie dei tappeti erbosi	"	113
6.1	Malattie radicali	"	114
6.1.1	Mal del piede	"	114
6.1.2	Cerchi della strega	"	115
6.2	Malattie fogliari e/o radicali	"	115
6.2.1	Macchia bruna	"	115
6.2.2	Macchia gialla	"	116
6.2.3	Marciume estivo da <i>Sclerotium rolfsii</i>	"	116
6.2.4	Antracnosi	"	116
6.2.5	Malattie da <i>Pythium</i> spp.	"	116
6.3	Malattie fogliari	"	117
6.3.1	Macchia a forma di dollaro	"	117
6.3.2	Marciume rosa invernale	"	117
6.3.3	Filo rosso	"	118
6.3.4	Macchia rosa	"	119
6.3.5	Ruggini	"	119
6.3.6	Mal bianco	"	120
7.	Malattie batteriche	"	121
7.1	Tumore batterico	"	121
7.2	Marciumi molli	"	122
7.3	Batteriosi fogliari e del fusto	"	124
	Osservazioni conclusive	"	127
	Lavori consultabili	"	129
	Glossario	"	131

5 Malattie fogliari

5.1 Mal bianchi

Il mal bianco o oidio è una delle più frequenti e gravi malattie fogliari di numerose specie, a cominciare dalla rosa coltivata in serra o all'aperto, sia nei cli-

mi secchi sia in quelli più umidi. Diversi sono gli agenti causali del mal bianco (Tab. 5.1) in grado di svilupparsi entro una vasta gamma di temperature, colpendo tutte le parti epigee della pianta e in particolare i tessuti più teneri.

Tabella 5.1 - Principali piante ornamentali ospiti di mal bianco

Ospite	Genere e specie	Patogeno	Segnalato in Italia dopo il 2000
Acer negundo	<i>Acer negundo</i>	<i>Oidium</i> sp. subgen. <i>octagoidium</i>	+
Akebia	<i>Akebia quinata</i>	<i>Oidium</i> sp. subgen. <i>pseudoidium</i>	+
Ampelopsis	<i>Ampelopsis brevipedunculata</i>	<i>Uncinula necator</i>	
Anthurium	<i>Anthurium scherzerianum</i>	<i>Erysiphe communis</i>	
Antirrhino	<i>Antirrhinum majus</i>	<i>Erysiphe</i> spp.	
Aquilegia	<i>Aquilegia flabellata</i>	<i>Erysiphe aquilegiae</i>	+
Asclepias	<i>Asclepias curassavica</i>	<i>Oidiopsis</i> sp.	
Aster	<i>Callistephus chinensis</i>	<i>Erysiphe</i> spp.	
Azalea cv Mollis	<i>Rhododendron japonicum</i> × <i>R. molle</i>	<i>Erysiphe azaleae</i>	+
Begonia	<i>Begonia</i> spp.	<i>Erysiphe</i> spp.	
Berberis	<i>Berberis thunbergii</i> var. <i>atropurpurea</i>	<i>Oidium</i> sp. subgen. <i>pseudoidium</i>	+
Calendula	<i>Calendula officinalis</i>	<i>Podosphaera xanthii</i>	+
Campanula	<i>Campanula</i> spp.	<i>Erysiphe cichoracearum</i>	
Campanula serpeggiante	<i>Campanula rapunculoides</i>	<i>Golovinomyces orontii</i>	+
Caprifoglio	<i>Lonicera caprifolium</i>	<i>Oidium</i> sp. subgen. <i>pseudoidium</i>	+
Cineraria	<i>Senecio cineraria</i>	<i>Erysiphe cichoracearum</i> <i>Podosphaera fusca</i>	
Cleome	<i>Cleome hassleriana</i>	<i>Erysiphe cruciferarum</i>	+
Coreopsis	<i>Coreopsis lanceolata</i>	<i>Podosphaera fusca</i>	+
Cornus da fiore	<i>Cornus florida</i>	<i>Erysiphe pulchra</i>	+
Cotoneaster	<i>Cotoneaster</i> spp.	<i>Podosphaera</i> spp. <i>Phyllactinia guttata</i>	
Crataegus	<i>Crataegus</i> spp.	<i>Podosphaera clandestina</i>	

5. Malattie fogliari

Ospite	Genere e specie	Patogeno	Segnalato in Italia dopo il 2000
Crisantemo	<i>Chrysanthemum morifolium</i>	<i>Erysiphe cichoracearum</i>	
Dalia	<i>Dahlia</i> spp.	<i>Erysiphe</i> spp.	
Delphinium	<i>Delphinium</i> spp.	<i>Erysiphe polygoni</i>	
Edera	<i>Hedera</i> sp.	<i>Oidium</i> sp.	
Edera	<i>Hedera helix</i>	<i>Erysiphe heraclei</i>	+
Eucalyptus	<i>Eucalyptus</i> spp.	<i>Oidium</i> sp. <i>Erysiphe polyphaga</i> <i>Podosphaera</i> spp.	
Euforbia	<i>Euphorbia susannae</i>	<i>Podosphaera</i> sp.	+
Euforbia	<i>Euphorbia inermis</i>	<i>Podosphaera</i> sp.	+
Euforbia	<i>Euphorbia perdorfiana</i>	<i>Podosphaera</i> sp.	+
Euforbia	<i>Euphorbia aggregata</i>	<i>Podosphaera</i> sp.	+
Euriops	<i>Euryops pectinatus</i>	<i>Oidium</i> sp. subgen. <i>Fibroidium</i>	+
Evonimo	<i>Euonymus</i> spp.	<i>Erysiphe euonymi-japonici</i>	
Falsa ortica	<i>Lamium galeobdolon</i>	<i>Golovinomyces (Erysiphe) orontii</i>	+
Gardenia	<i>Gardenia jasminoides</i>	<i>Erysiphe polygoni</i>	
Gerbera	<i>Gerbera jamesonii</i>	<i>Golovinomyces cichoracearum</i>	+
Ginestra	<i>Genista</i> sp.	<i>Erysiphe polygoni</i>	
Glicine	<i>Wisteria sinensis</i>	<i>Oidium</i> sp. subgen. <i>Pseudoidium</i> <i>Phyllactinia</i> spp.	+
Impatiens Nuova Guinea	<i>Impatiens hawkeri</i>	<i>Podosphaera</i> sp.	+
Iperico	<i>Hypericum</i> spp.	<i>Erysiphe cichoracearum</i>	
Ipomea	<i>Ipomoea tricolor</i>	<i>Erysiphe convolvoli</i>	+
Kalanchoe	<i>Kalanchoe</i> spp.	<i>Erysiphe polyphaga</i> <i>Podosphaera fusca</i> <i>Oidium kalanchoeae</i>	
Lagerstroemia	<i>Lagerstroemia parviflora</i>	<i>Erysiphe lagerstroemiae</i>	
Lauroceraso	<i>Prunus laurocerasus</i>	<i>Podosphaera</i> spp.	
Ligustro	<i>Ligustrum</i> spp.	<i>Erysiphe syringae</i>	
Lillà	<i>Syringa vulgaris</i>	<i>Erysiphe syringae</i>	
Lisianthus	<i>Eustoma grandiflorum</i>	<i>Leveillula taurica</i> <i>Oidium</i> sp.	
Lupino ornamentale	<i>Lupinus polyphyllus</i>	<i>Erysiphe trifolii</i>	+
Mahonia	<i>Mahonia</i> spp.	<i>Erysiphe berberidis</i>	
Mandevilla	<i>Mandevilla splendens</i>	<i>Oidium</i> sp. subgen. <i>Pseudoidium</i>	+
Margherita	<i>Argyranthemum frutescens</i>	<i>Golovinomyces cichoracearum</i>	
Margherita gialla	<i>Rudbeckia fulgida</i>	<i>Golovinomyces cichoracearum</i>	
Menta romana	<i>Mentha spicata</i>	<i>Golovinomyces biocellatus</i>	
Oenothera	<i>Oenothera biennis</i>	<i>Erysiphe</i> sp.	+
Origano	<i>Origanum vulgare</i> 'Compactum'	<i>Golovinomyces biocellatus</i>	+
Ortensia	<i>Hydrangea</i> spp.	<i>Erysiphe polygoni</i>	
Papavero d'Islanda	<i>Papaver nudicaule</i>	<i>Erysiphe communis</i> <i>Oidium</i> sp.	+
Peonia	<i>Paeonia</i> spp.	<i>Erysiphe paeoniae</i>	
Petunia	<i>Petunia</i> × <i>hybrida</i>	<i>Golovinomyces (Erysiphe) orontii</i>	
Phlox	<i>Phlox</i> spp.	<i>Erysiphe cichoracearum</i> <i>Podosphaera humuli</i>	+

Ospite	Genere e specie	Patogeno	Segnalato in Italia dopo il 2000
Phlox	<i>Phlox drummondii</i>	<i>Podosphaera clandestina</i>	+
Phlox	<i>Phlox paniculata</i>	<i>Golovinomyces magnicellulatus</i>	+
Photinia	<i>Photinia × fraseri</i>	<i>Podosphaera leucotricha</i>	+
Pisello odoroso	<i>Lathyrus odoratus</i>	<i>Erysiphe</i> spp.	
Platano	<i>Platanus</i> spp.	<i>Erysiphe platani</i>	
Potentilla	<i>Potentilla fruticosa</i>	<i>Podosphaera aphanis</i> var. <i>aphanis</i>	+
Rosa	<i>Rosa</i> spp.	<i>Podosphaera pannosa</i>	
Rosmarino	<i>Rosmarinus officinalis</i>	<i>Oidium</i> sp.	
Rudbeckia	<i>Rudbeckia fulgida</i>	<i>Golovinomyces cichoracearum</i>	+
Salvia	<i>Salvia</i> spp.	<i>Erysiphe cichoracearum</i>	
Salvia farinacea	<i>Salvia farinacea</i>	<i>Golovinomyces orontii</i>	+
Salvia scabra	<i>Salvia scabra</i>	<i>Oidium</i> sp. subsp. <i>Pseudoidium</i>	+
Settembrina	<i>Aster novi-belgii</i>	<i>Golovinomyces cichoracearum</i>	+
Spirea	<i>Spiraea japonica</i>	<i>Oidium</i> sp. <i>Podosphaera</i> spp.	+
Statice	<i>Limonium</i> sp.	<i>Erysiphe polygoni</i>	
Timo citrodo	<i>Thymus × citriodorus</i>	<i>Oidium</i>	+
Verbascio	<i>Verbascum thapsus</i>	<i>Erysiphe</i> (<i>Golovinomyces</i>) <i>cichoracearum</i>	+
Verbascio delle falene	<i>Verbascum blattaria</i>	<i>Golovinomyces cichoracearum</i>	+
Verbascio nero	<i>Verbascum nigrum</i>	<i>Golovinomyces cichoracearum</i>	+
Verbena	<i>Verbena</i> spp.	<i>Erysiphe cichoracearum</i> <i>Podosphaera verbenae</i>	
Verbena	<i>Verbena × hybrida</i>	<i>Erysiphe</i> (<i>Golovinomyces</i>) <i>biocellata</i>	+
Veronica	<i>Veronica spicata</i>	<i>Erysiphe</i> (<i>Golovinomyces</i>) <i>orontii</i>	+
Viola	<i>Viola</i> spp.	<i>Sphaerotheca humuli</i> <i>Erysiphe orontii</i>	
Violacciocca	<i>Matthiola incana</i>	<i>Oidium matthiolae</i>	
Zinnia	<i>Zinnia</i> spp.	<i>Erysiphe cichoracearum</i>	



Figura 5.1 - Foglie di crisantemo colpite da mal bianco causato da *Erysiphe cichoracearum*.

Gli organi degli ospiti colpiti si ricoprono di efflorescenze polverulente farinose, biancastre, costituite dal micelio del fungo (Fig. 5.1). Le giovani foglie colpite possono presentarsi accartocciate e ricoperte, su entrambe le pagine, di aree biancastre costituite dal micelio e delle fruttificazioni del patogeno al di sotto delle quali il tessuto necrotizza. Tali aree possono estendersi e confluire fino a ricoprire quasi interamente le foglie, le quali imbruniscono e possono disseccare e cadere prematuramente. Anche i rametti e i giovani germogli possono essere colpiti, divengono deboli e contorti e si ricoprono di un denso feltro micelico. Su rosa, ad esempio, l'attacco alle gemme può causare malformazioni dei germogli o, addirittura, l'aborto dei fiori. I boccioli fiorali possono essere colpiti prima o dopo l'apertura: nel primo caso i sepali, il peduncolo ed il ricettacolo sono ricoperti del feltro biancastro e

5. Malattie fogliari

i fiori non si aprono o, quanto meno, rimangono più piccoli del normale e deformi. Se, invece, l'infezione si verifica nei fiori già sviluppati e in via di apertura, i petali appaiono ricoperti di aree necrotiche bruno-violacee, assumono consistenza cartacea e disseccano.

Gli agenti di mal bianco sono particolarmente adatti a svilupparsi in condizioni di umidità relativa media: i conidi germinano a valori di umidità relativa compresi tra il 23 e il 99%. La presenza di un velo d'acqua risulta, invece, negativo per lo sviluppo della malattia. Le condizioni più favorevoli agli scoppi epidemici si verificano a temperature tra 18 e 25 °C e in presenza di umidità relativa media, perciò, nelle nostre condizioni, in primavera-estate. Nei periodi in cui le condizioni climatiche sono più avverse, possono comparire le strutture sessuali, i cleistotecii (anche detti casmoteci), di grande utilità per la classificazione sistematica dei mal bianchi.

Nessuna delle cultivar di rosa commerciali è immune dagli attacchi di mal bianco; al contrario, molte

sono altamente suscettibili. La selezione di cultivar resistenti è, peraltro, fortemente complicata dalla presenza di numerose razze fisiologiche del patogeno.

Nel caso di altri ospiti, come Spirea, sono note varietà resistenti.

La lotta contro il mal bianco all'aperto e, ancora di più, in serra è largamente basata sull'uso di fungicidi. Bisogna tenere presente che nei climi temperati e nelle coltivazioni in serra, dove lo sviluppo della pianta e del patogeno continuano per tutto l'anno, ripetuti cicli di infezione si ripetono praticamente senza interruzione. L'adozione di particolari tecniche colturali, quali eliminazione delle foglie colpite in autunno, eliminazione con la potatura della parte infetta, fertilizzazioni equilibrate che aumentino il vigore della pianta, limitata apertura delle serre per ritardare la diffusione del patogeno, mantenimento di un velo d'acqua sulle foglie – pratica questa che riduce la germinazione dei conidi di mal bianco, ma che favorisce lo sviluppo di altre malattie quali muffa grigia e peronospora – permette di limitare,

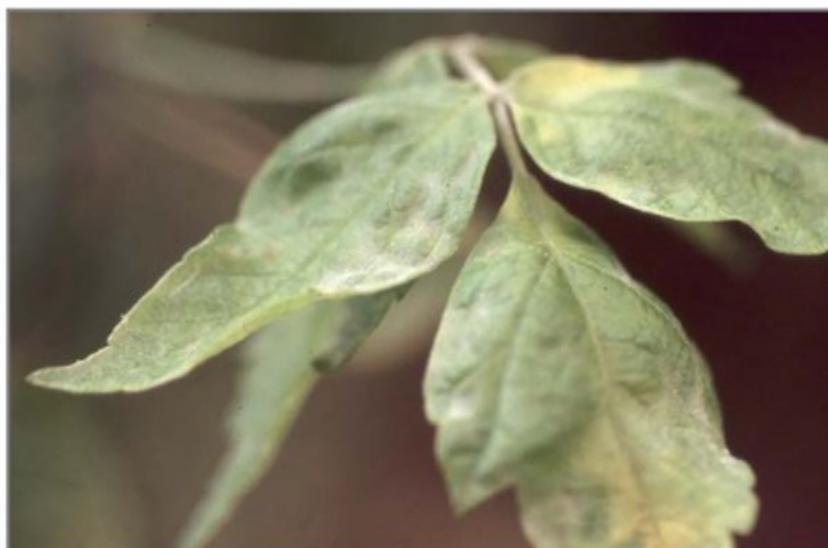


Figura 5.2 - Foglia di *Acer negundo* colpita da mal bianco causato da *Oidium* sp. subgen. *Octagoidium*.



Figura 5.4 - Mal bianco causato da *Erysiphe aquilegiae* su aquilegia.



Figura 5.3 - Mal bianco causato da *Oidium* sp. subgen. *Pseudoidium* su foglia di *Akebia quinata*.



Figura 5.5 - Mal bianco causato da *Oidiopsis* sp. su foglia di *Asclepias curassavica*.



Figura 5.6 - *Azalea mollis* (*Rhododendron japonicum* × *R. molle*) colpita da mal bianco causato da *Erysiphe* (Sin.: *Microsphaera*) *azaleae*: si noti la presenza dei cleistoteci del parassita.



Figura 5.7 - Foglie di *Berberis thunbergii* var. *atropurpurea* colpite da mal bianco causato da *Oidium* sp. subgen. *Pseudoidium*.



Figura 5.8 - Mal bianco causato da *Podosphaera xanthii* su calendula.



Figura 5.9 - Stelo e calici di *Campanula rapunculoides* colpiti da mal bianco causato da *Golovinomyces orontii*.



Figura 5.10 - Mal bianco causato da *Oidium* sp. subgen. *Pseudoidium* su foglie di caprifoglio (*Lonicera caprifolium*) (A). Particolare dei sintomi (B).

anche se in modo molto parziale, i danni provocati da questo patogeno.

Numerosi fungicidi risultano efficaci nel contenere gli attacchi di mal bianco. Ricordiamo, a tale proposito, zolfo e i fungicidi inibitori della biosintesi

5. Malattie fogliari



Figura 5.11 - Foglie di cleome (*Cleome hassleriana*) colpite da mal bianco causato da *Erysiphe cruciferarum*.



Figura 5.14 - Mal bianco causato da *Erysiphe heraclei* su foglia di edera ornamentale.



Figura 5.12 - Mal bianco causato da *Podosphaera fusca* su *Coreopsis lanceolata*.



Figura 5.15 - Fusto, foglie e spine di *Euphorbia aggregata* colpiti da mal bianco causato da *Podosphaera* sp.



Figura 5.13 - Mal bianco causato da *Erysiphe pulchra* su foglie di *Cornus florida*.



Figura 5.16 - Fusti e foglie di *Euphorbia inermis* colpiti da mal bianco causato da *Podosphaera* sp.



Figura 5.17 - Mal bianco su *Euphorbia perdorfiana* causato da *Podosphaera* sp.



Figura 5.20 - Mal bianco causato da *Golovinomyces cichoracearum* su foglie di gerbera cv Yosemite.



Figura 5.18 - Mal bianco su *Euphorbia susannae* causato da *Podosphaera* sp.



Figura 5.21 - Mal bianco su foglie di glicine causato da *Oidium* sp. subgen *Pseudoidium*.



Figura 5.19 - Mal bianco causato da *Oidium* sp. subgen. *Fibroidium* su foglie di euryops (*Euryops pectinatus*) (Foto Margery L. Daughtrey).



Figura 5.22 - Piante di *Impatiens x hawkeri* "Nuova Guinea" colpite da mal bianco causato da *Podosphaera* sp.

5. Malattie fogliari



Figura 5.23 - Mal bianco causato da *Erysiphe convolvoli* su *Ipomoea tricolor*.



Figura 5.26 - Mal bianco causato da *Erysiphe trifolii* su lupino ornamentale.



Figura 5.24 - Mal bianco da *Erysiphe syringae* su foglie di lilla (*Syringa vulgaris*).



Figura 5.27 - Mal bianco causato da *Golovinomyces cichoracearum* su foglie di margherita.



Figura 5.25 - Mal bianco su foglie di *Lisianthus* causato da *Leveillula taurica*.



Figura 5.28 - Mal bianco causato da *Golovinomyces biocellatus* su foglia di *Mentha spicata*.



Figura 5.29 - Mal bianco causato da *Erysiphe* sp. su piante di oenothera (*Oenothera biennis*).



Figura 5.32 - Foglia di *Papaver nudicaule* colpita da mal bianco causato da *Oidium* sp. subgen. *Pseudoidium*.



Figura 5.30 - Mal bianco causato da *Golovinomyces* (Sin.: *Erysiphe*) *biocellatus* su origano (*Origanum vulgare* "Compactum").



Figura 5.33 - Mal bianco causato da *Golovinomyces* (Sin.: *Erysiphe*) *orontii* su *Petunia x hybrida* var. *pendula*.



Figura 5.31 - Mal bianco causato da *Oidium* sp. su foglia di ortensia.



Figura 5.34 - Mal bianco causato da *Podosphaera clandestina* su foglie e fusti di *Phlox drummondii*. Si noti la presenza di abbondante micelio.