



21世纪 高等职业教育通用教材

园林植物 病虫害防治

● 卢希平 主编

上海交通大学出版社

21 世纪高等职业教育通用教材

园林植物病虫害防治

主 编 卢希平

副主编 何邦令 姜淑霞 廖冬晴

上海 交 通 大 学 出 版 社

内 容 简 介

本书是按照教育部高等职业技术教育教材建设的要求,结合农林高等职业技术教育院校职业性、技艺性的特点和培养应用型人才的目标组织编写的。

本书分为上、下两篇。上篇系统地介绍了园林植物病害的概念、症状、病原,病害的发生、发展,园林植物病害的防治原理,常见的园林植物病害及其防治,园林植物病害的调查与诊断等;下篇介绍了园林植物虫害的形态特征、生物学特性,昆虫的发生与环境的关系、防治原理及方法,常见的园林植物虫害及其防治,园林植物害虫的调查方法。本书着重突出实用性、针对性,力求帮助读者掌握园林植物病虫害防治的基本原理与技能。

本书既是园林、花卉专业必修课和园艺、林学等其他专业选修课的教材,也可供园林业技术人员阅读参考或职业培训之用。

图书在版编目(CIP)数据

园林植物病虫害防治/卢希平主编. —上海:上海交通大学出版社,2004

21 世纪高等职业技术教育通用教材

ISBN 7—313—03588—8

I. 园... II. 卢... III. 园林植物—病虫害防治方法—高等学校:技术学校—教材 IV. S436.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 007894 号

园林植物病虫害防治

卢希平 主编

上海交通大学出版社出版发行

(上海市番禺路 427 号 邮政编码 200030)

电话:54071208 出版人:张天蔚

上海长阳印刷厂印刷 全国新华书店经销

开本:787mm×1092mm 1/16 印张:23.5 字数:571 千字

2004 年 3 月第 1 版 2004 年 3 月第 1 次印刷

印数:1—3 050

ISBN7—313—03588—8/S·580 定价:38.00 元

版权所有 侵权必究

21 世纪高等职业教育通用教材

编 审 委 员 会

主 任 名 单

(以姓氏笔划为序)

编审委员会顾问

叶春生 詹平华

编审委员会名誉主任

李 进 李宗尧

编审委员会主任

闵光太 潘立本

编审委员会常务副主任

东鲁红

编审委员会副主任

孔宪思	王俊堂	王继东	白玉江
冯拾松	匡亦珍	朱懿心	吴惠荣
李 光	陈 礼	赵祥大	洪申我
饶文涛	秦士嘉	黄 斌	董 刚
薛志信			

序

发展高等职业教育,是实施科教兴国战略、贯彻《高等教育法》与《职业教育法》、实现《中国教育改革与发展纲要》及其《实施意见》所确定的目标和任务的重要环节;也是建立健全职业教育体系、调整高等教育结构的重要举措。

近年来,年轻的高等职业教育以自己鲜明的特色,独树一帜,打破了高等教育界传统大学一统天下的局面,在适应现代社会人才的多样化需求、实施高等教育大众化等方面,做出了重大贡献。从而在世界范围内日益受到重视,得到迅速发展。

我国改革开放不久,从1980年开始,在一些经济发展较快的中心城市就先后开办了一批职业大学。1985年,中共中央、国务院在关于教育体制改革的决定中提出,要建立从初级到高级的职业教育体系,并与普通教育相沟通。1996年《中华人民共和国职业教育法》的颁布,从法律上规定了高等职业教育的地位和作用。目前,我国高等职业教育的发展与改革正面临着很好的形势和机遇:职业大学、高等专科学校和成人高校正在积极发展专科层次的高等职业教育;部分民办高校也在试办高等职业教育;一些本科院校也建立了高等职业技术学院,为发展本科层次的高等职业教育进行探索。国家学位委员会1997年会议决定,设立工程硕士、医疗专业硕士、教育专业硕士等学位,并指出,上述学位与工程学硕士、医学科学硕士、教育学硕士等学位是不同类型的同一层次。这就为培养更高层次的一线岗位人才开了先河。

高等职业教育本身具有鲜明的职业特征,这就要求我们在改革课程体系的基础上,认真研究和改革课程教学内容及教学方法,努力加强教材建设。但迄今为止,符合职业特点和需求的教材却还不多。由泰州职业技术学院、上海第二工业大学、金陵职业大学、扬州职业大学、彭城职业大学、沙洲职业工学院、上海交通高等职业技术学院、上海交通大学技术学院、上海汽车工业总公司职工大学、立信会计高等专科学校、江阴职工大学、江南学院、常州技术师范学院、苏州职业大学、锡山职业教育中心、上海商业职业技术学院、潍坊学院、上海工程技术大学等百余所院校长期从事高等教育、有丰富教学经验的资深教师共同编写的《21世纪高等职业教育通用教材》,将由上海交通大学出版社等陆续向读者朋友推出,这是一件值得庆贺的大好事,在此,我们表示衷心的祝贺。并向参加编写的全体教师表示敬意。

高职教育的教材面广量大,花色品种甚多,是一项浩繁而艰巨的工程,除了高职院校和出版社的继续努力外,还要靠国家教育部和省(市)教委加强领导,并设立高等职业教育教材基金,以资助教材编写工作,促进高职教育的发展和改革。高职教育以培养一线人才岗位与岗位群能力为中心,理论教学与实践训练并重,二者密切结合。我们在这方面的改革实践还不充分。在肯定现已编写的高职教材所取得的成绩的同时,有关学校和教师要结合各校的实际情况和实训计划,加以灵活运用,并随着教学改革的深入,进行必要的充实、修改,使之日臻完善。

阳春三月,莺歌燕舞,百花齐放,愿我国高等职业教育及其教材建设如春天里的花园,群芳争妍,为我国的经济建设和社会发展作出应有的贡献!

叶春生

前 言

本教材是按照教育部高等职业技术教育教材建设的要求,结合农业高等职业院校职业性、技艺性的特点和培养应用型人才的目标组织编写的。教材内容着重突出实用性、针对性、先进性,力求反映近几年来病虫害防治的新理论、新成果和新技术。教材结构力求严密,但不局限于学科的完整性和系统性,对于我国发生面积小、危害轻的病虫种类以及与防治技术不密切的理论知识,本教材未选入或不做详细介绍。

本教材以“防治技术”内容为主,各部分内容围绕防治手段进行综合设计,并注意结论的应用性。同时在每章后附有复习思考题,供学生复习之用。本书除供全国高等职业技术学院园林、花卉、园艺、林学等专业学生使用外,同时也可供职业培训之用,还可供园林业技术人员阅读参考。

全书分上、下篇,共13章。上篇介绍了园林植物病害的基本知识、防治原理、常见园林植物病害及园林植物病害的调查与诊断;下篇介绍了园林植物害虫的基本知识、防治原理、昆虫的发生环境、常见园林植物虫害及园林植物害虫的调查方法。

参加编写的人员有马洪兵、尹淑艳、卢希平、刘玉、何邦令、何美仙、金凤、姜淑霞、廖冬晴等,在教材编写过程中,全体参编人员付出了辛勤的劳动。卢希平担任主编,副主编为何邦令、姜淑霞、廖冬晴。全书分工如下:何邦令编写第1章、第2章、第3章;金凤编写第4章、第5章(南方部分)、第6章;姜淑霞、马洪兵编写第5章(北方部分);卢希平编写绪论、第7章、第12章(北方部分,与刘玉合编)、第13章;何美仙编写第8章、第9章、第12章(南方部分第1、2节);廖冬晴编写第10章、第11章、第12章(南方部分第3、4节)。

因我国地域辽阔,环境条件差异较大,园林栽培技术及园林植物病虫种类也有所不同。因而在使用教材时,要紧密切合当地实际情况,才能取得最佳教学效果。

本教材编写过程中得到了广西职业技术学院、浙江金华职业技术学院、南京农业专科学校及山东农业大学科技学院的大力协助;广西职业技术学院黄树长先生仿制部分插图;山东农业大学科技学院教务科周庆和、周坤及园林系宋金斗、马燕也给予了诸多的帮助。编写中参考了许多作者的教材、专著、文献资料及插图。在此,一并致以衷心的感谢!

由于编者水平有限,本书难免出现疏漏、不足甚至错误之处,敬请读者不吝指正。

编者

2003年9月

目 录

绪论.....	1
---------	---

上篇 园林植物病害及防治

1 园林植物病害的概念	5
1.1 园林植物病害的基本概念	5
1.2 园林植物病害的症状	7
2 园林植物病害的病原.....	12
2.1 园林植物病原真菌.....	12
2.2 园林植物病原细菌.....	27
2.3 园林植物病原病毒、类菌质体和类病毒	30
2.4 园林植物病原线虫.....	37
2.5 寄生性种子植物及其他病原物.....	41
2.6 园林植物非侵染性病害的病原.....	43
3 园林植物侵染性病害的发生与发展.....	50
3.1 病原物的寄主性和致病性.....	50
3.2 园林植物的抗病性.....	52
3.3 侵染过程和侵染循环.....	55
3.4 侵染性病害的流行与预测.....	61
4 园林植物病害防治原理和技术措施.....	66
4.1 园林植物病害防治的基本原则.....	66
4.2 园林植物病害的防治方法.....	66
5 园林植物病害调查与诊断.....	80
5.1 园林植物病害调查.....	80
5.2 园林植物病害诊断.....	84
6 常见园林植物病害及防治.....	89
6.1 园林植物叶、花、果病害及防治.....	89
6.2 园林植物茎干病害及防治	137
6.3 园林植物根部病害及防治	159

下篇 园林植物虫害及防治

7 昆虫的外部形态与内部器官系统	175
7.1 昆虫的外部形态	177
7.2 昆虫的体壁及衍生物	187
7.3 昆虫的内部器官	189
8 昆虫生物学与防治	194
8.1 昆虫的生殖方式	194
8.2 昆虫的个体发育与变态	195
9 园林植物害虫分类	204
9.1 昆虫分类的基本概念	204
9.2 昆虫纲的分类系统	205
9.3 与园林有关的主要目及所属科的概述	206
(附:螨类的基本知识)	238
10 园林植物昆虫与生态环境	240
10.1 非生物因子对昆虫的影响	240
10.2 生物因子对昆虫的影响	245
10.3 种群与园林生态系统	248
11 园林植物害虫防治原理及技术措施	250
11.1 植物检疫	250
11.2 园林技术防治	251
11.3 物理机械防治	252
11.4 生物防治	253
11.5 化学防治	256
11.6 园林植物害虫综合治理	267
12 常见园林植物害虫及防治	269
12.1 园林植物食叶性害虫	269
12.2 园林植物刺吸类害虫及防治	304
12.3 园林植物枝干害虫	330
12.4 苗圃害虫	346
13 园林植物害虫调查	356
13.1 园林植物害虫调查的目的	356
13.2 园林植物害虫的调查方法	356
主要参考文献	362

绪 论

一、园林植物病虫害的研究内容及发生特点

园林植物病虫害防治是植物病理学和昆虫学的一个分支,其研究对象包括一二年生和多年生的草本植物,多年生的花灌木和乔木树种等植物的感病原因,即病原的性质和习性,园林植物受侵染后,生理代谢活动、内部组织结构以及外部形态所发生的系列变化,即症状;同时研究园林植物害虫的种类与生物学特性,寄主的被害状,以及环境因素对病害流行和害虫变化规律的影响,园林植物病虫害防治的原理、应用技术与方法等。

园林植物病虫害防治与农作物和林木病虫害防治之间,有相同之处,也有某些特殊性。

我国园林植物资源丰富,品种繁多。在风景区、公园、庭园及城市街道绿化中,各种花、草、树木都存在一定组合和结构,形成一个独特的园林生态环境,但这却给各种病虫害的发生和交互感染提供了有利条件。园林植物种类繁多,形态各异,有害生物种群复杂,在特殊的环境条件下,病虫害得以迅速蔓延和扩大危害。

园林植物栽培方式复杂,品种交换频繁。有露地栽培、温室栽培、水体栽培等多种栽培方式,使某些病害和虫害相互传播、危害或终年发生。另外,病虫害还可随花卉和园林树木的品种及种苗交换而传播、蔓延。

园林植物所处的环境条件特殊,需采取不同的防治措施。园林观赏树木,特别是一些具有特殊价值的珍贵树种,如泰山上的古松柏、颐和园的古松等,需采用“外科手术”或诱杀等方法,不惜代价地保护;另外,对于游人稠密的公园、风景区、街道绿化等处,在保证观赏花木观赏价值的同时,则需选用低毒、无味、不污染环境的农药,采取安全、高效的防治措施。因此,改善栽培措施,对控制园林植物病虫害的发生显得更为重要。

此外,在拥挤的市区内,汽车尾气或工厂排放的有毒气体或废水,对附近花卉、园林树木也可能产生直接的危害,使受害树木衰弱,从而导致弱寄生菌或一些吉丁虫、天牛等次期性害虫的侵袭。

二、园林植物病虫害防治工作的意义及任务

园林绿化是城市现代化的重要组成部分。随着我国经济的日益发展,环境绿化事业进展亦加快,树木花草的种类及种植面积不断扩大。但在花草树木的生长发育过程中,经常会遭到病虫害的侵袭,从而使花草树木生长不良、畸形,腐烂甚至死亡,不仅降低花卉的质量,失去观赏价值及绿化效果,而且造成很大的经济损失。在我国,由于病虫害给园林植物造成危害的事例不胜枚举,如月季黑斑病、菊花褐斑病、芍药和牡丹的红斑病、香石竹叶斑病等发生普遍而严重。病毒病在花卉上发生也很普遍,有些已成为影响花卉生产和出口的严重因子。在花卉害虫中被称为“五小”的蚧虫、蚜虫、蓟马、粉虱、叶螨这五类刺吸式害虫,由于虫体较小、繁殖力很强,扩散蔓延快,初期症状不明显,不易被人们发现,故易失去防治时机,造成严重危害。20世纪80年代初期,驰名中外的北京香山红叶——黄栌,由于白粉病的流行,其叶片逾期不能正常

变红,致使秋季香山红叶的壮丽景观大为减色。1990年,北京香山风景区木撩尺蠖大发生,将景区内1/3的黄栌叶片蚕食光,发现后及时采取有效措施,虫害才得以控制,挽救了香山红叶的美丽秋色。20世纪70年代以来,松材线虫病在日本盛行,几乎席卷全国,每年损失松材达200万 m^3 以上。我国自1982年在南京发现该病后,在6年之内,因病死亡的松树由200余株猛增至60多万株,被害松林达2 hm^2 ,直接经济损失达700多万元。松褐天牛除作为松材线虫的传播媒介外,还直接危害松树的生长。1996年,在泰山发现松褐天牛,为了抑制其蔓延、消除后患,将受害植株及疫区内的近2万株松树全部销毁,经济损失惨重。

随着城市现代化建设和人们物质、文化水平的提高,人们对观赏植物的需求量剧增,深感花卉植物的资源不足。因此,对病虫害的防治均制定了具体的法规和措施,并投入了大量的人力和物力,以减少病虫害给国家经济和人们的生活环境带来的更大损失。

园林植物病虫害防治工作的任务是保护城市绿化面貌、保护园林植物、花卉能正常生长、发育,充分发挥应有的绿化功能和观赏价值。因此,园林植物病虫害防治的原则应是“从城市环境的整体观念出发,以预防为主,综合治理”。充分发挥园林绿化独特的作用,采用适合城市特点的有效方法,互相协调,合理使用和逐步减少化学药剂;从生态角度出发,科学种植、养护、管理,选栽抗病虫品种,恢复生态平衡;加强植物检疫,做好预测预报,增强防治措施的目的性,使病虫害防治措施进一步科学化、系统化。

三、园林植物病虫害研究概况

园林植物病虫害防治是在植物病理学和昆虫学的基础上,结合观赏植物病虫害的具体内容发展起来的,是较为年轻的一门学科。由于园林植物种类繁多,既有草本花卉,又有木本花卉,既有水生的,又有陆生的;既有常绿的,又有落叶的。因此,不同性质和不同类型的园林植物病虫害的研究进程也不尽相同。木本花卉观赏植物借鉴于林木病虫害的防治经验,较为成熟;草本花卉病虫害的研究尚待完善。

园林植物病虫害防治,在世界各国的研究进程虽不尽相同,但大约始于20世纪初。我国对园林植物病虫害的研究起步较晚,在20世纪30~40年代,有关专家对个别园林植物、花卉病虫害曾做过某些调查和研究,而大量、系统、深入的研究工作是70年代末、80年代初开始的。最初是从花木病虫害的种类和危害性质的调查开始,后来,逐步对主要花木病虫害的发生规律和防治措施进行了研究。1984年,由我国城乡建设环境保护部下达《全国园林植物病虫害、天敌资源普查及检疫对象研究》课题,组织了全国43个大中城市参加此项调查研究工作,于1986年基本完成。通过调查,查得我国园林植物病害共有5500多种,虫害8260多种,初步摸清了我国园林植物病虫害的种类、分布及危害,为今后进一步开展主要病虫害的防治研究奠定了基础。目前,对我国园林植物危害较严重的病虫害,都进行了不同程度的研究,有的已基本掌握了发生和流行规律,并提出可行的防治措施。近些年来,发表的有关花木病虫害的研究论文数量迅猛增加,花卉病虫害的书刊日益增多。我国北京林学院园林系最早将园林植物病虫害防治列为必修课。现在我国南北方凡开设园林花卉专业的院校,绝大多数将园林植物病虫害防治列为必修课,园林植物病虫害的研究工作也进入一个新阶段,为更好地巩固和发展绿化成果奠定了基础。但是,在园林植物病虫害防治工作中,仍存在着很多问题,有待于进一步完善。

上 篇

园林植物病害及防治

1 园林植物病害的概念

1.1 园林植物病害的基本概念

1.1.1 园林植物病害的涵义

园林植物在生长发育过程中,由于受到其他生物的伤害或不良环境条件的影响,使得正常的生理活动受到干扰,细胞、组织、器官遭到破坏,植物生长发育不正常,甚至植株死亡,这不仅降低了园林植物的产量、质量和观赏价值,而且造成经济损失。这种现象称为园林植物病害。

园林植物在受到其他生物伤害或不良环境条件的影响后,要先后在生理上、组织上、形态上发生一系列不正常变化即病理变化(简称病变)。园林植物通过一系列的病理变化而逐渐表现出病态的过程,称为园林植物的病理过程(又称病理程序)。有无病理过程是识别园林植物病害的重要标志。植物病害的性质和一般的机械创伤是不同的,如植物受到昆虫和其他动物的咬伤、刺伤,人为的机械损伤以及冰雹、大风等造成的伤害,这些都是植物在短时间内受外界因素作用而突然形成的,受害植物在表现受害特征前并没有发生病理程序,因此它们都不能称为植物病害,而称为损伤。

另外,从生产和经济的观点出发,有些园林植物在受到其他生物的侵染或不良环境条件的影响后,虽然也表现出某些“病态”,但却增加了它们的经济价值或观赏价值。例如,郁金香被一种病毒感染后,花瓣上形成碎色;某些菊花品种被类菌质体感染后,花朵变成绿色。因此,植物的这些“病态”现象一般都不当作病害。

总之,全面而准确地理解园林植物病害的概念,是识别、诊断和防治园林植物病害的基础。

1.1.2 园林植物病害发生的基本因素

园林植物病害发生的基本因素有三个:病原、感病植物和环境条件。

1. 病原

引起园林植物生病的直接原因统称为病原,病原是植物生病的必要条件之一。按其性质的不同,病原又可分为非生物性病原和生物性病原两大类。

非生物性病原包括影响植物正常生长发育的各种不适宜的环境条件,主要是指气候、土壤、光照、空气等方面的条件,如营养条件不适宜,温度的过高或过低,水分的过多或过少,光照的过强或不足,有毒物质的毒害等。很明显,这些非生物性病原的存在,会使植物生长发育不正常,从而表现为发病状态。例如,营养元素不足能引起植物的缺素症;高温强光引起植物器官的灼伤,低温引起冻害;水分过多引起烂根,过少引起叶片变黄或叶尖、叶缘枯焦;空气中的有毒气体会直接毒害叶片,农药使用不当会引起药害等。这些非生物性病原引起的植物病害没有侵染过程,不能相互传染,故称为非侵染性病害或非传染性病害,也称生理性病害。

生物性病原包括各种有害生物,如真菌、细菌、病毒、类菌质体、线虫、螨类、寄生性种子植物等,其中以微生物为主。这些引起植物生病的生物称为病原物,其中的真菌、细菌两类菌类病原又称为病原菌。病原物一般都是寄生物。凡是由生物性病原引起的植物病害都有侵染过程,能相互传染,故称为侵染性病害或传染性病害。这类病害种类多,危害大,是植物病理学研究的主要对象。

2. 感病植物

园林植物病害的发生除了病原以外,还必须有感病植物的存在,感病植物也是植物生病的必要条件之一。在侵染性病害中,受病原物寄生危害的植物又称为寄主。当病原侵染或危害植物时,植物本身并不是完全被动的,相反它要对病原进行积极的抵抗。所以,有病原存在,植物不一定生病。病害能否发生,常常取决于植物抗病能力的强弱。如果植物本身抗病能力强,那么植物就不会发病或发病很轻,反之,植物就会严重发病。

3. 环境条件

植物病害发生的环境条件,包括气候、土壤、栽培等非生物条件和人、昆虫、其他动物及植物周围的微生物区系等生物条件。植物病害的发生,还必须有一定的环境条件相配合,换言之,植物病害是在一定的环境条件下发生的,所以,环境条件也是植物发病的必要条件之一。

在侵染性病害中,植物和病原物都是处于一定的环境之中的,因此,两者的相互作用也受着周围环境条件的影响和制约。无论是植物的抗病能力,还是病原物的侵染能力,都可因为环境条件的变化,或增强,或减弱。当环境条件有利于植物的健康生长而不利于病原物的活动时,植物就不易发生病害;反之,当环境条件对病原物有利而对植物不利时,病害就容易发生。

在非侵染性病害中,当一种不良环境因素成为病原,则其他环境因素作为环境条件,对非侵染性病害的发生、发展起着重要作用,所以不能把非侵染性病害简单地看作是生物性病原与感病植物孤立地相互起作用的结果。例如,土壤 pH 值的变化可影响土壤中营养元素的有效性,良好的栽培管理可以提高植物的抗寒能力和其他抗逆能力等。

综上所述,病原、感病植物和环境条件是植物病害发生、发展的三个基本因素,缺少任何一个因素,则不能发生病害;而且,病原和感病植物之间的相互作用是在环境条件的影响下进行的。

这三者之间的关系称为“病害三角”或“病害三要素”的关系(见图 1-1)。

通过对植物病害发生的基本因素及其相互关系的认识,可以从理论上确定出病害防治的基本途径。为了达到防病或控制病害发生之目的,就必须对病原、感病植物和环境条件三因素分别采取措施:控制或消灭病原;提高植物的抗病力或保护植物不受侵染,对已发病的植物则应采取治疗措施;改善环境条件,使之有利于植物的生长发育而不利于病原物的活动。如果能做到上述中的一项或几项,就可以达到防治

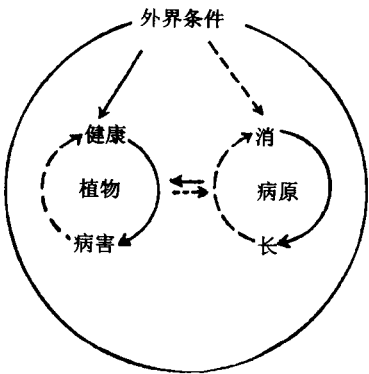


图 1-1 植物病害发生过程中各方面因素关系图解(仿董元)

实线示有利于病害发生;虚线示不利于病害发生

病害的目的。

两点说明:第一,人们的活动可以改变病原物的种类和数量,影响植物的生长发育,改变环境条件对病害的消长也产生十分重要的影响。人们可以通过自身的科学活动,有效地控制病害的发生,也可以由于自身经营管理不当而造成病害大量流行。有不少植物病害就是由人为因素造成的。例如,种植了感病植物品种,采用了不科学的栽培管理措施,人为引进了危险性病原物等,都会造成某些病害的大发生。因此,人们要总结经验教训,掌握病害发生的规律,以使自己的活动朝着减轻植物病害的方向发展。第二,虽然任何植物病害的发生都必须具备病原、感病植物和环境条件三个因素,但它们在病害发生的过程中所起的作用并不是均衡相等的,而是有主有从,对具体病害应具体分析。例如,在同一块育苗地连续培育易感染幼苗猝倒病的植物后,由于土壤中积累了大量猝倒病菌,一般地说,病原物是幼苗猝倒病发生的主导因素;杨树烂皮病,对于生长健壮、树势旺盛、抗病力强的杨树来说,即使环境中大量的烂皮病菌,也不会导致杨树发生烂皮病,在这种情况下,寄主的因素即树势强弱就成为影响烂皮病发生的主导因素;在病原物大量存在的情况下,桃缩叶病发生的轻重程度主要取决于早春的温湿度,如果早春的气温较低且湿度大,则有利于病原菌的侵入,桃缩叶病发生严重。在这里,环境条件就是桃缩叶病发生的主导因素。上述例子告诉我们,在病害发生的诸因素中,了解病害发生的主导因素,是分析病害发生和掌握病害流行规律的关键。同时,只要抓住病害发生的主导因素,病害的防治便可迎刃而解。

1.2 园林植物病害的症状

植物由于受到病原的影响而发生一系列病变,病变发生的顺序是:首先是在植物受害部位发生一些生理方面的变化,如呼吸作用和蒸腾作用加强、光合作用降低、氮素代谢失常、酶的活性改变、细胞的渗透性增加、水分和养分的吸收运转受阻、植物激素的质和量产生变化等,这称为生理病变(上述生理病变,不借用先进的实验技术和手段是难以察觉的);接着是受害部位的细胞和组织发生变化,如叶绿体和其他色素体的增加或减少、细胞壁的加厚、细胞数目和体积的增加或减少、维管束的堵塞以及细胞和组织的坏死等,这称为组织病变;继生理病变和组织病变之后,才导致外部形态的变化,如植物根、茎、叶、花、果实的变色、坏死、畸形、枯萎等,这称为形态病变。由此可见,生理病变是组织病变和形态病变的基础,组织和形态上的病变又进一步扰乱了植物正常的生理活动,这样不断地互相影响,病变逐渐加深,植物外部形态的不正常表现也愈来愈明显。

植物感病后其外表的不正常表现统称为植物病害的症状,症状又包括病状和病症。

1.2.1 病状及其类型

感病植物本身的不正常表现,称为病状。园林植物病害的病状可归纳为以下五种类型:

1. 变色

植物感病后,病部细胞内的叶绿素被破坏,或其形成受到抑制,或其他色素(如花青素、胡萝卜素等)形成过多,而使植物的发病部位出现不正常的颜色,称为变色。变色在叶片上表现最明显。变色又有两种形式:一种是整个叶片或者叶片的一部分(如叶尖、叶缘或叶脉)均匀地

变色,变成浅绿色、黄色和白色,分别称为褪绿、黄化和白化。如缺铁引起的栀子黄化病,缺氮、光照不足、病毒、类菌质体也能引起植物黄化。变色的另一种形式是叶片不均匀的变色,常见的有花叶、斑驳等。叶片上出现深绿色和浅绿色相间或黄色和绿色相间的现象,变色部分的轮廓清楚的为花叶;变色部分的轮廓不很清楚的,这种病状就称作斑驳(图 1-2 为花叶和黄化的变色实例)。

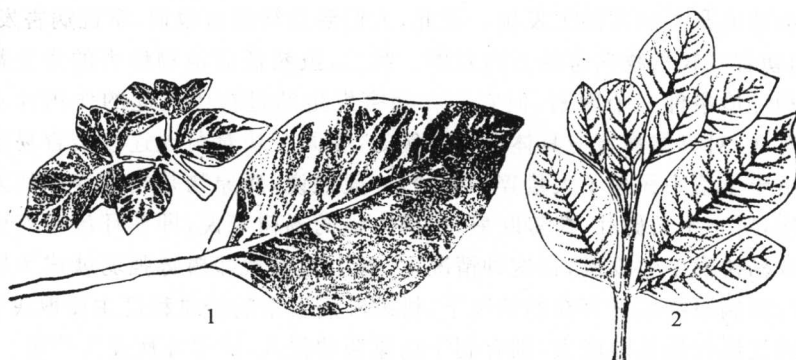


图 1-2 变色(1 根据 Pirone 照片改绘;2 胡冬梅绘)

1. 花叶(大丽花花叶病) 2. 黄化(栀子黄化病)

花叶由病毒引起,典型的花叶症状,叶片上杂色的分布是不规则的,但有的可以局限在一定部位,如主脉间褪色的称作脉间花叶,沿着叶脉变色的称作脉带或沿脉变色,主脉和次脉为半透明的称作脉明。脉明是花叶病的早期症状,也可以长期保持而成为一种病毒病的主要症状。单子叶植物的花叶症状是在平行叶脉间出现变色的条纹、条斑或条点。

变色也可以发生在花上。若花瓣上出现杂色条纹或斑点,称为碎锦,如郁金香碎锦病;若花瓣变为绿色的叶片状,则称为花变绿,如菊花绿萼病。

2. 坏死

是指植物感病后细胞和组织死亡的现象。植物组织坏死后一般呈褐色或暗褐色,常见的坏死类型有腐烂、溃疡、斑点和炭疽等(见图 1-3)。

(1) 腐烂 发生在植物的各种器官上,如根和茎的皮层、花、果实、芽子等,腐烂即是指上述部位的细胞和组织发生较大面积的分解和破坏。按腐烂的性状不同可分为湿腐(软腐)和干腐。含水分较多的植物组织腐烂后,其腐烂组织中也往往含有较多的水分,形成湿腐或软腐;含水分较少而且比较坚硬的植物组织(如木质部)发生腐烂后,其腐烂组织中的水分能及时蒸发掉,形成干腐。按腐烂的部位又可分为根腐、茎腐、花腐、果腐和芽腐等。枝干皮层的腐烂又称为烂皮。腐烂一般由真菌或细菌引起,如鸢尾细菌性软腐病、唐菖蒲干腐病、杨树烂皮病等。

(2) 溃疡 主要发生在木本植物的枝干上。枝干局部皮层坏死,形成凹陷病斑,病斑周围常为木栓化愈伤组织所包围,后期病部常常开裂,这种病斑称为溃疡。一般由真菌和细菌引起,如杨树溃疡病、槐树溃疡病等。

(3) 斑点 主要发生在叶上和果实上。斑点即是这些器官上局部组织坏死的表现。斑点的大小、形状和颜色各种各样。叶片上小型的坏死斑点称为叶斑,叶斑又可分为角斑、圆斑、轮斑、条斑、穿孔斑、黑斑、灰斑、褐斑等。叶片上较大面积的枯死则称为叶枯。各种病斑在后期

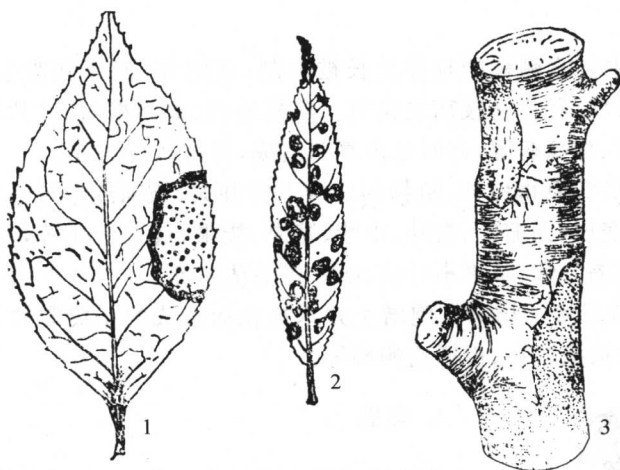


图 1-3 坏死和腐烂(仿龚浩,《果树病理学》)

1. 叶斑(山茶灰斑病) 2. 穿孔(碧桃穿孔病) 3. 腐烂(苹果腐烂病)

经常出现霉层、黑色小点或黏液等病原菌的繁殖体。斑点一般由真菌和细菌引起,如月季黑斑病、菊花褐斑病、樱花穿孔病等,另外,冻害、药害、烟害也会造成斑点。

(4) 炭疽 和斑点相似,也主要发生在叶片和果实上。坏死病斑上常有轮纹状排列的黑色炭质小点,有时还产生粉红色黏液状物质,由真菌引起,如兰花炭疽病、茉莉炭疽病等。

3. 畸形

植物感病后,细胞或组织生长过度或不足而造成畸形(见图 1-4)。畸形又分为全株性畸形和部分器官畸形。全株性畸形,常见的有矮缩和丛簇。矮缩是植株各个器官的生长成比例地受到抑制,病株比健株矮小得多。丛簇只是主轴节间缩短或者伴有节间的数目减少,但叶片的大小还是正常的。畸形由病毒和类病毒引起,如菊花矮化病、百合丛簇病。

植物部分器官畸形,常见的有:

(1) 肿瘤 植物或树木的根、干、枝条上局部细胞增生,形成各种不同形状和大小的瘤状物。一般由细菌、线虫和个别真菌引起,如樱花、月季、紫叶李、梅花、唐菖蒲等花卉的根癌病,



图 1-4 畸形(仿《果树病理学》、董元)

1. 缩叶(桃缩叶病) 2. 肿瘤(桃根癌病)