



高等教材

# 园林植物保护学

董钧锋 主编



中国林业出版社

河南科技大学教材出版基金资助

# 园林植物保护学

董钧锋 主编

中国林业出版社

### 图书在版编目 (CIP) 数据

园林植物保护学/董钧锋主编. -北京: 中国林业出版社, 2008. 9

全国高等农林院校教材

ISBN 978-7-5038-5294-7

I. 园… II. 董… III. 园林植物-植物保护-高等学校-教材 IV. S436.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 127488 号

### 中国林业出版社·教材建设与出版管理中心

责任编辑: 杜建玲

电话: 66170109 66188720

传真: 66170109

---

出版发行 中国林业出版社(100009 北京市西城区德内大街刘海胡同7号)

E-mail: jaocaipublic@163.com 电话: (010)66184477

网 址: www.cfph.com.cn

经 销 新华书店  
印 刷 北京昌平百善印刷厂  
版 次 2008年8月第1版  
印 次 2008年8月第1次  
开 本 850mm×1168mm 1/16  
印 张 21.75  
字 数 550千字  
定 价 33.00元

---

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有 侵权必究

## 《园林植物保护学》编写人员

主 编：董钧锋

副 主 编：周梅先 刘爱荣

编写人员：（以姓氏笔画为序）

王树和 纠 敏

李文亮 刘爱荣

汤清波 周梅先

胡艳红 徐建强

崔林开 董钧锋

窦彩虹



# 前 言

随着高等教育改革的深入,培养宽基础、高素质、强能力、善创新、广适应的综合应用型人才,已成为广大高等教育工作者的共识和迫在眉睫的任务。为了拓宽学生专业知识面,提高实践能力和创新能力,我们博采相关院校和学科教学改革之长,总结本学科多年教学实践经验,编写了《园林植物保护学》。

本教材全面、系统地介绍了园林植物有害生物基础知识和防治技术,在结构和内容方面进行了重新构思和编写。在结构方面,将过去的重各论改为总论、各论并重,以拓宽学生的知识面;在内容方面,新增了杂草和农药方面的内容,并将近年来的新成果和新理论融入相关章节中。比如在有害生物防治方面,力求做到既注意生态、环保,又注意经济诸方面,尽量采用栽培技术管理和生物防治措施;在化学防治中,也特别注意多选用新型、高效、经济、安全的农药,从而使教材内容更具科学性和前瞻性。

全书上、下两篇共分八章。上篇为总论,分别为园林植物病害基础知识、园林植物昆虫基础知识、杂草学基础知识、有害生物的预测预报、园林植物病虫草害防治技术。下篇为各论,分别为常见园林植物病害、园林植物主要害虫、杂草的分类及主要园林杂草。附录为园林植物病虫标本的采集、制作和保存等实践内容。在编写过程中,力求做到内容系统简明、概念清晰准确、文字通顺简练,形成一个完整的、循序渐进、便于自学的教材体系。本书是园林专业必修课和园艺、林学等其他专业选修课的教材,也可以作为园林技术推广及园林绿化养护和管理者的参考书。

本教材的编写得到了河南科技大学教材出版基金资助,也得到了河南农业大学的大力支持。编写中参考了大量文献,在此对其编著和出版者表示真挚的谢意。

由于编著者水平有限,书中错误和遗漏之处在所难免,敬请各位同行及读者批评指正,以便再版时改正。

编 者  
2008年6月

## 前 言

绪 论 .....	(1)
-----------	-----

## 上 篇

<b>第一章 园林植物病害基础知识</b> .....	(6)
第一节 园林植物病害的基本概念 .....	(6)
第二节 园林植物病害病原学 .....	(10)
第三节 病原物与寄主植物的相互作用 .....	(50)
第四节 园林植物病害的发生与流行 .....	(53)
第五节 园林植物病害的诊断 .....	(61)
<b>第二章 园林植物害虫基础知识</b> .....	(65)
第一节 昆虫的外部形态与功能 .....	(65)
第二节 昆虫的内部器官与功能 .....	(81)
第三节 昆虫的生物学 .....	(89)
第四节 昆虫的分类 .....	(97)
第五节 昆虫发生与环境的关系 .....	(114)
<b>第三章 园林杂草学基础</b> .....	(125)
第一节 杂草的概念与杂草的进化 .....	(125)
第二节 杂草与人类的关系 .....	(127)
第三节 杂草的生物学特性 .....	(129)
第四节 杂草的群落及其与环境的关系 .....	(132)
<b>第四章 有害生物的预测预报</b> .....	(134)
第一节 有害生物的调查研究及其方法 .....	(134)

第二节 园林植物病虫害的预测预报 .....	(141)
<b>第五章 园林植物病虫草害防治方法 .....</b>	<b>(143)</b>
第一节 植物检疫 .....	(143)
第二节 园林技术防治 .....	(145)
第三节 物理机械防治 .....	(146)
第四节 生物防治 .....	(148)
第五节 化学防治 .....	(152)
第六节 园林植物病虫害的综合治理 .....	(163)

## 下 篇

<b>第六章 常见园林植物病害 .....</b>	<b>(165)</b>
第一节 园林植物真菌病害 .....	(165)
第二节 园林植物细菌病害 .....	(210)
第三节 园林植物病毒病害 .....	(215)
第四节 园林植物线虫病害 .....	(218)
<b>第七章 园林植物主要害虫 .....</b>	<b>(223)</b>
第一节 蛴螬类 .....	(223)
第二节 蝼蛄类 .....	(227)
第三节 蛾 类 .....	(228)
第四节 蝶 类 .....	(248)
第五节 金针虫类 .....	(251)
第六节 天牛类 .....	(252)
第七节 吉丁虫类 .....	(258)
第八节 小蠹类 .....	(262)
第九节 蝗虫类 .....	(264)
第十节 蚜虫类 .....	(265)
第十一节 蝉 类 .....	(269)
第十二节 介壳虫类 .....	(273)
第十三节 虱 类 .....	(281)
第十四节 椿 类 .....	(283)
第十五节 蓟马类 .....	(286)
第十六节 白蚁类 .....	(288)

---

第十七节 叶蜂类 .....	(290)
第十八节 蚜 类 .....	(292)
<b>第八章 杂草分类及主要园林杂草 .....</b>	<b>(296)</b>
第一节 杂草分类 .....	(296)
第二节 草坪杂草 .....	(298)
第三节 园林花卉杂草 .....	(311)
<b>参考文献 .....</b>	<b>(324)</b>
<b>附录一 昆虫标本的采集与制作 .....</b>	<b>(326)</b>
<b>附录二 园林植物病害标本的采集和制作 .....</b>	<b>(332)</b>
<b>附录三 园林植物病虫标本的保存 .....</b>	<b>(335)</b>
<b>附录四 草坪杂草标本采集与制作 .....</b>	<b>(337)</b>



# 绪 论

植物保护,是综合运用多门学科知识以保护植物为目的的学科。早期的植物保护仅是服务于农业生产,主要是针对农作物的有害生物(病、虫、草、鼠等)实施预测、预报、预防、治理和控制。随着学科研究的深入以及植物保护服务领域的拓宽,植物保护发展到林业上,之后又分支到园林上。由于研究对象不同,也就决定了园林植物保护有着与农林业不同的特点。

## 一、园林植物保护的重要意义

园林植物是适用于园林绿化的植物材料。包括木本和草本的观花、观叶或观果植物,以及适用于园林、绿地和风景名胜区的防护植物与经济植物。室内花卉装饰用的植物也属园林植物。园林植物在园林设计中不仅表现在景观设计上,还表现在绿化美化环境效果上,且在陶冶人的情操、传播文化上也起到很大的作用。随着人们对绿化和美化环境的要求越来越高,园林绿化面积逐渐扩大。然而,园林植物在美化环境的同时,常常遭受各种因素的伤害,这些因素可称为园林植物害源。园林植物的害源种类多种多样,依据其性质可分为两类:一是生物性害源,包括植物病原微生物、害虫、杂草等有害生物;二是非生物害源,包括极端低温、极端高温、盐碱和工业“三废”毒害等。这些害源对园林植物的致害方式各不相同,它们能够单独致害,但常常是两种或多种混合致害,而且园林植物受到侵害后所表现出的症状也各不相同。两类害源引发和导致的园林植物病虫害,轻者影响生长、形态失常、降低观赏性,重者枯萎死亡,造成生态破坏和无法挽回的经济损失。例如,榆荷兰病(又名榆枯萎病)是最具毁灭性的植物病害之一。在20世纪30年代和70年代该病曾2次暴发性流行,迅速传遍了欧洲、北美和中亚的30多个国家和地区,对这些地区的榆树造成了毁灭性的破坏,带来了巨大的经济损失。美国在1930—1935年仅5年时间,就因此病处理了250万棵死树和濒于死亡的树;在英格兰南部,1970—1978年230万棵死亡榆树中死于该病的占75%。松材线虫病自1982年在我国南京中山陵首次被发现后,已在江苏、安徽、浙江等地多处发生,至2003年,已累计造成3500多万株松树枯死,直接经济损失近30亿元。目前,此病仍在继续扩展,严重威胁著名的黄山风景区和其他保护区。松突圆蚧自20世纪80年代在我国广东珠海市邻近澳门的松林发现以来,危害面积逐年扩大,仅1983—1984年的一年时间,发生范围便由9个县(市)蔓延至35个县(市),发生面积达730000 hm<sup>2</sup>,受害林木连片枯死,更新砍伐约140000 hm<sup>2</sup>,给我国南方马尾松林造成极大的威胁。香石竹尖镰孢枯萎病是我国及世界香石竹生产区的主要病害,昆明地区一般发病率为10%~30%,重者达70%~80%,以致全园毁灭。此外,杨树腐烂病、溃疡病、泡桐丛枝病、红松疱锈病、松毛虫、天牛、小蠹虫、紫茎泽兰、豚草、薇甘菊等城市行道树、风景林、草坪等园林植物的重要病虫害害,严重威胁园林植物的生长和景观生态功

能的发挥。

## 二、园林植物保护学的主要内容

园林植物保护学作为一门学科，主要内容是研究园林植物有害生物及其发生发展规律，并对其进行及时有效的控制，保证园林植物良好地生长、发育和繁殖，满足人们对优质、高产和观赏的需求。

园林植物保护学的研究涉及3个主要方面。首先是有害生物，研究有害生物的类型、分布及危害特点、预测预报方法、控制危害的技术措施。这些涉及病虫草害的基本理论、知识与技术，其掌握得越多，对园林植物有害生物的研究就能越深入。

其次是园林植物。要了解某种园林植物的害源，就要了解该种园林植物的生长发育过程及其主要栽培措施，这样才能了解害源与园林植物及其栽培措施的关系，才能正确提出利用栽培措施控制有害生物的方法。这就涉及园林植物栽培学、耕作学、遗传育种学、土壤肥科学等。这些科学理论和实践技术掌握得越多，运用栽培技术措施防治有害生物才能取得较好成效。

再次是环境。园林植物与有害生物均生活在一定的环境中。构成环境的无机生态因子，如温度、湿度、雨量、光照、风等，以及有机生态因子，如寄主植物等，均影响有害生物的发生。只有通过深入研究环境因子与有害生物之间的关系，才能揭示有害生物的成灾规律与调控机制，提出通过改善园林植物生长环境来抑制有害生物数量增长的措施，这就涉及环境生态学、农业气象学、植物学、动物学等。

综上所述，园林植物保护学虽是一门实践性很强的应用学科，但却与许多基础理论、应用基础学科的研究紧密地联系着。

## 三、园林植物保护对策

我国在1975年制定了植保方针：“预防为主，综合防治”。其原则是：“以防作为贯彻植保方针的指导思想，在综合防治中，要以农业防治为基础，因地、因时制宜，合理运用化学防治、生物防治、物理防治等措施，达到经济、安全、有效地控制病虫害危害的目的。”1986年提出新的综合防治原则：“综合防治是对有害生物进行科学管理的体系，它从农业生态系统总体出发，根据有害生物与环境之间的相互联系，充分发挥自然控制因素的作用，因地制宜协调应用必要的措施，将有害生物控制在经济受害允许水平之下，以获得最佳的经济、生态和社会效益”。这一新的防治方针包含了3个基本观点，即生态学观点、经济学观点和社会学观点，实际上与20世纪60年代中期在国际上兴起的害虫综合治理（integrated pest management, IPM）的内容一致。20世纪90年代以来，我国的有害生物综合治理技术又与可持续发展理论接轨。

园林植物涉及的植物种类繁多，既有乔木又有灌木和草坪草，形成的植物生境比较复杂，各种有害生物之间的关系也很复杂，这就要求园林植物保护要讲究科学性、效益性、人文性。当前的植物保护已不限于有病治病，有虫治虫，而是从植物本身、环境本身这个大系统上做文章，以达到植保工作的可持续发展。

所谓可持续,就是以保持自然,使生态良性发展为基础,经济发展与人口、环境、资源的承载能力相协调。作为城市环境建设的园林绿化,具有保护环境与资源的鲜明特征,这就要求病虫害的防治必须采取IPM策略(综合治理)。1989年第15届联合国环境署理事会通过了《关于可持续发展的声明》,对可持续发展作了定义:满足当前需要而又不削弱子孙后代满足其需要之能力的发展。化学农药的滥用使环境遭受大面积污染,同时使园林有害生物产生了顽固的抗药性。随着天敌的大量杀伤和死亡,生态环境失去平衡,一旦有利于病虫害的发生条件形成,会造成病虫害的流行和猖獗。事实上,自然状态下,植物—病虫草—天敌间遵循生物共生、循环、竞争的法则,存在某种自然控制,使得病虫种群密度始终维持在一个较低的水平上波动。研究表明,这种自然控制是园林生态系统中病原之间、病虫之间、病草之间、益害之间、病虫草与环境之间相互作用的结果。因此,在研究制定园林病虫害防治策略时,必须从生态学的观点出发,辩证地看待环境、植物、病害、虫害、草害、天敌和各种防治措施之间的内在联系,坚持可持续发展,克服短期行为,从控制病虫草害的基础抓起,把有害生物防治纳入园林建设总体工程范畴。

在园林植物设计、种植时,乔、灌、草、花、藤多种植物要合理混配,营造一个多品种、多层次、互相共存、遮荫效果好和生态稳定的绿荫型复层种植结构。搭配合理化是指既要布局得当、景观优美,又要科学利用植物间的相互关系,配置成有利于植物生长而不利于病虫发生的种植结构,避免人为造成利于病虫害发生的环境条件。搭配不合理,会诱发或加重病虫害的发生,如松和芍药互为松芍锈病病原菌的转主寄主;梨和圆柏互为梨圆柏锈病病原菌的转主寄主,若把它们近距离混栽,无疑会利于锈病的发生。危害海棠、樱花等蔷薇科植物的桑天牛、星天牛,成虫补充营养时喜食构树、无花果等桑科植物的嫩枝皮,若把它们近距离混栽,也会有利于天牛的发生。合理的搭配,能减轻或限制病虫害的危害,如杨树林里种植臭椿,臭椿的臭味能驱避杨树蛀干天牛;把山茶花和山苍子混植,山苍子可减轻山茶花煤污病的发生。

在植物的选择上,以乡土植物为重点。乡土植物,是指原产于当地或通过长期驯化,证明已非常适合当地环境条件的植物;这类植物具有较强的适应性、养护成本相对较低等诸多优点。不加论证盲目地从外地或外国引进植物,虽然在景观上能够取得较好效果,但新引入的植物往往不适应环境变化,表现出生长不良、对病虫害抗性较弱等性状。有时一些病虫害亦会随之传入,在引入地暴发流行。比如松材线虫病、红脂大小蠹等侵入性虫害,都是随着引种植物传入的,目前已经给我国造成了重大损失。另外,引种不当还会引发外来物种生物入侵问题。比如加拿大一枝黄花(*Solidago canadensis*),又称为“黄莺花”“麒麟草”“幸福草”,为菊科一枝黄花属多年生草本植物。原产北美,20世纪30年代中期作为观赏植物引进到上海、江苏一带。之后的几十年里,其种子经风、鸟传播和人为因素扩散蔓延,成为河滩、荒地、道路两侧、农田旁边、平原城镇住宅旁甚至绿化地带的杂草,变成了外来入侵植物。

#### 四、园林植物保护体系的建立

园林植物保护是将园林植物病虫草害安全、经济、有效地控制在经济损失允许的水

平之下,达到保护园林植物健康生长,美化环境,改善环境质量,最大限度地发挥其生态效益和社会效益的目的。保护对策的制定必不可少,另外,还需要建立一套行之有效的保护体系,健全各项植保规章制度,使各项植物保护工作有章可循,有法可依。针对植物保护工作的新情况、新问题,在2006年4月召开的全国植物保护工作会议上,提出“十一五”期间我国植保工作迫切需要一个新发展,实现植保工作的新突破,构建新型植保体系。新型植保体系是一个系统工程,包括法规标准、监测预警、防治控制、科技创新、评估评价、支持保障等系统。其基本思路和总体目标是:以科学发展观为指导,牢固树立“公共植保”和“绿色植保”理念,根据政府履行经济调节、市场监管、社会管理、公共服务的总体要求,按照“科学、统一、精简、高效”的基本原则,借鉴人类卫生防疫和疾病控制体系建设、兽医管理体制改革的成功经验,在县级以上建立健全国家公共植保机构,在乡镇设立国家公共植保人员,大力发展以企业、农科教技术经济实体、农村科技示范户、农民合作经济组织等为依托的多元化植保服务组织。园林植物保护体系作为植物保护体系的一部分,它的建立将为更好地保护园林植物提供可靠的保障。

①植物检疫体系 主要任务是依据国家法规,对危害植物产品并能传播蔓延的危险性病原微生物、害虫和杂草进行检验和处理,以防止人为传播蔓延。

②病虫预测预报体系 主要任务是预测病虫未来的发生期、发生量、危害程度及扩散分布趋势,为开展病虫害防治提供情报和咨询服务。

③抗药性检测体系 主要任务是检测病虫抗药性发生发展趋势。

④植物保护社会化服务体系 主要任务是提供技术咨询和统一防治等服务。

⑤农药研究开发体系 主要任务是研发新农药,开展农药登记、生物测定、残留检测和质量监督。

⑥植物保护教学科研体系 主要任务是培养植物保护专门人才,开展植物保护新理论、新技术及应用等研究。

## 五、园林植物保护面临的问题与展望

园林植物的保护工作,在世界各国的研究进展虽不尽相同,但多数始于20世纪初。我国园林植物病虫害的研究起步较晚,大量系统而深入的研究工作始于20世纪70年代末至80年代初,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研究工作,于1986年基本完成并鉴定验收。通过普查,已知我国园林植物的病害共有5500多种,虫害8260多种,初步摸清了我国园林植物病虫害检疫对象。园林植物保护工作相对于农作物保护工作起步较晚,在防治技术、体制方面仍面临一些新情况和新问题:一是主要病虫发生越来越严重,大发生频率增加;二是有害生物对农药产生抗性使植物保护工作陷入困境;三是植物保护技术和手段比较落后,影响监测防控工作的科学性、时效性和准确性;四是植物保护法律法规和标准不完善,植保工作的许多方面还无法可依;五是植物保护体系不健全,使植保工作的社会管理和公共服务职能不能凸显出来;六是植物保护的专业化、社会化服务程度低。

研究表明,有害生物的发生、流行,在很大程度上是由于人类干预自然、破坏生态平衡所致。和原始森林、野生植物不同,栽培园林植物由于人为的不当干预,破坏了生物(包括园林植物和有害生物等)与环境的统一,进而引起生物灾害的暴发。为此,今后的园林植物保护研究既要在宏观上揭示有害生物与园林植物及其外在环境的互动、演化规律,为有害生物的生态控制提供理论依据和技术体系,更要在微观和超微观上,揭示有害生物与寄主细胞及其分子环境的互动、演化关系,为有害生物的分子生态调控提供理论依据和技术体系。

# 上 篇

## 第一章 园林植物病害基础知识

### 第一节 园林植物病害的基本概念

#### 一、园林植物病害的定义

园林植物在生长发育过程中，或种苗、球根、鲜切花和成株在贮藏和运输过程中，由于遭受其他生物的伤害，或不良理化条件的影响，致使正常的生理活动受到抑制，局部或整体的生长发育出现异常，甚至死亡，从而降低产量及质量，造成经济损失，影响观赏价值和园林景色，这种现象称为园林植物病害。

在病害发生发展过程中，由于植物遭受有害生物或不良理化条件的持续干扰，病害的表现有一个由内及外，由细胞组织到形态上的病理变化程序，这是一个逐渐加深、持续发展的病变过程。这种病变过程是植物病害产生过程中必须经历的。植物如果受到昆虫、其他动物，或人为的器械损伤，以及雹伤、风灾等造成伤害，称为损伤。由于这些伤害都是植物在短时间内受到外界因素袭击突然形成的，受害植物在生理上未发生病理程序，因此不能称为病害。所以病害与损伤是两个不同的概念。但是损伤（虫伤、机械创伤）会削弱植物生长势，而且伤口往往是病原物侵入植物的重要途径，会诱发病害的发生。

认识园林植物病害还要从经济角度加以考虑，如有些园林植物由于人为的或其他生物或非生物因素的作用，表现出某些变态或畸形，但却增加了它们的经济和观赏价值，这种“病态”也不能称为植物病害。如异常美丽的金心黄杨、郁金香和银边虎尾兰是因为受到病毒的感染；羽衣甘蓝是食用甘蓝病变的产物；绿菊和绿牡丹也是“病害”的杰作。这些植物都被视为观赏园林中的名花或珍品，经济和观赏价值大大提高，一般不作为病害处理。

#### 二、园林植物病害发生的基本因素

植物病害的发生是特定的植物与特定的病原物在特定的外界条件下相互斗争的最终结果，植物、病原和环境条件是构成植物病害和影响其发生发展的基本因素。

##### （一）植物

植物是病害发生的本体与基础，它为病原物提供必要的营养物质和生存场所，因此



称之为寄主。当病原侵染植物时，植物本身并不是完全处于被动状态，相反它要对病原进行积极的抵抗。病害发生与否常取决于植物抗病能力的强弱。如果植物本身抗病力强，虽然有病原物存在，也可能发病很轻或不发病。

## （二）病原

引起园林植物发生病害的原因统称为病原。这里所指的原因指病害发生过程中起直接作用的主导因素，非直接致病的因素则称为诱因。病原的种类很多，依据性质不同可以分为生物性病原和非生物性病原两大类。

生物性病原是指能够引致病害且具有生命活力的生物，常称为病原生物或病原物。主要的生物性病原包括真菌、细菌、植原体、病毒、类病毒、寄生性种子植物以及线虫等。由生物性病原引起的园林植物病害具有传染性，叫做传染性病害或侵染性病害。它是园林植物病害研究的中心问题。

非生物性病原通常是指引起园林植物病害的不良环境条件，包括不适于园林植物正常生活的温度、湿度、光照、营养物质、空气组成等一系列因素。由非生物因素引起的园林植物病害不具有侵染性，叫做非传染性病害或非侵染性病害，也称生理病害。这类病害当环境条件恢复正常时，就停止发生，并有逐步恢复常态的可能。

## （三）环境条件

病害的形成是植物与病原物相互作用的结果，但它们之间的相互作用始终是在一定的外界条件影响下进行的。外界环境条件一方面直接影响病原物，促进或抑制其生长、发育和繁殖；另一方面也影响寄主的生活状态和抗病性。因此，只有当环境条件有利于病原物而不利于植物生长时，病害才能发生和发展；反之，当环境条件有利于寄主植物生长，而不利于病原物时，病害就不发生或受到抑制。病原物、感病植物和环境条件三者之间的相互关系称为“病害三角”或“病害三要素”。

目前，随着人类社会进步与发展，人类活动对农业生产的影响越来越重要，因此人类活动与植物病害的发生和流行也越来越密切。如品种培育、耕作制度、栽培措施的变化都会助长或抑制病害的发生发展，带病种苗的调运也会导致病区迅速扩大。因此，植物病害的发生和流行除了涉及植物、病原物和环境因素外，还应包括“人类干扰”这个重要的社会因素，这样就形成了“病害四角”。

## 三、园林植物病害的症状

症状是指植物受病原生物或不良环境因素的侵扰后，其外部形态所表现出的异常状态。其中寄主植物本身的不正常表现称为病状，病原物在病部的特征性表现称为病症。如大叶黄杨褐斑病，在叶片上形成的近圆形、灰褐色的病斑是病状，后期在病斑上由病原菌长出的小黑点是病症。所有的园林植物病害都有病状，而病症只在由真菌、细菌、寄生性种子植物和藻类所引起的病害上表现较明显；病毒、植原体和类病毒等引起的病害无病症；线虫多数在植物体内寄生，一般体外也无病症；非侵染性病害也无病症。植物病害一般先表现病状，病状易被发现；而病症常要在病害发展过程中的某一阶段才能显现。

### (一) 病状

植物病害的病状主要分为变色、坏死、腐烂、萎蔫、畸形 5 大类型。

#### 1. 变色

植物发病后色泽发生改变。变色主要是由于植物体内叶绿素或叶绿体受到抑制或破坏，色素比例失衡造成的。

变色主要有以下 3 种：①褪绿。植物受侵染后，叶绿素合成受到抑制，叶片均匀地变为淡绿色或黄绿色。②黄化。叶绿素被破坏，整个植株或整个叶片全部发黄。③花叶。叶绿素形成不均匀，使叶片颜色深浅不一，表现为深绿色和浅绿色浓淡相间的现象，称为花叶。

#### 2. 坏死

坏死是指植物发病后其细胞和组织的死亡。因受害部位不同，表现的症状也不尽相同。

①叶斑和叶枯 坏死在叶片上常表现为叶斑和叶枯。叶斑的形状、大小和颜色因病害而不同，但轮廓都比较清楚。有的坏死斑周围有一圈变色环，称为晕圈。有的坏死斑上有轮状纹，这种病斑称作轮斑或环斑。叶枯是指叶片上较大面积的坏死，枯死的轮廓不像叶斑那样明显。叶尖和叶缘的大块枯死，一般称作叶烧。

②穿孔 叶片上病斑的坏死组织脱落而形成孔状。

③疮痂 植物叶片、果实或枝条上的坏死病部较浅，而且表面斑点粗糙，有的还形成木栓化组织而稍微凸起。

④猝倒和立枯 发生在植物根颈部。幼苗近地面茎基部组织发生坏死后，引起幼苗很快倒伏称猝倒；组织坏死而不倒伏称立枯。

⑤溃疡 在园林树木的枝干上发生，坏死的主要是木质部，病部稍微凹陷，周围的寄主细胞有时增生或木栓化，限制病斑进一步扩展。

⑥顶端坏死和梢枯 植物的茎或枝条从顶端开始向下坏死，造成茎或枝条成段坏死。这种病状在草本植物上称顶端坏死，木本植物上称梢枯。

#### 3. 腐烂

植物感病部位的细胞、组织受病原菌各种酶或毒素的作用，果胶质和细胞壁被分解，致使细胞坏死、组织软化、离解，这些现象统称腐烂。腐烂可发生在植物的任何部位，主要分为干腐和湿腐。湿腐是指多汁的组织受害后，病组织很快解体，变成无组织结构的糊状，有的表皮不破裂，水分蒸发不多，手触有弹性或柔软感，又称软腐。干腐是指腐烂部位的细胞消解较慢，腐烂组织中的水分能及时蒸发而消失，病部表皮干缩或成为干瘪状。

#### 4. 萎蔫

萎蔫是指植物局部或整株因失水而枝叶萎垂的现象（图 1-1）。萎蔫可由各种原因引起，有生理性和病理性之分。生理性萎蔫是由于土壤中水分过少，或高温时过强的蒸发作用而使植物暂时缺水，若及时供水，植物还可以恢复正常。而典型的萎蔫是由于感病植物根茎部的维管束组织遭到破坏，水分输导受阻，致使地上部枝叶凋萎的现象。这种萎蔫一般是不能恢复的。萎蔫期间失水迅速、植株仍保持绿色的称为青枯。不能保持绿色的又分为枯萎和黄萎。萎蔫病害常无外表的病征。



图 1-1 植物萎蔫病状



图 1-2 植物畸形病状

1. 缩叶 (桃缩叶病) 2. 肿瘤 (桃根癌)  
(仿徐明慧)

### 5. 畸形

畸形是指植物受病原物产生的激素类物质的影响而发生促进性或抑制性的病变，致使植物整株或局部的形态异常。常见的有 (图 1-2)：

①增大 病组织的局部细胞体积增大，数量不增多。

②增生 病组织的薄壁细胞分裂加快，数量迅速增多，生长发育过度。如癌肿、肿瘤、瘿瘤、丛枝或丛根。

③减生 细胞分裂受阻，生长减慢，造成植株的矮缩、矮化、小叶或小果等病状。

④变态或变形 是指病株的花器变态成叶片状，如花变叶、叶变花、扁枝、缩叶、扭曲或蕨叶等。

### (二) 病症

病原物本身在植物的发病部位所表现出来的特征，称为病症。病症大体可以分为以下 5 种类型 (图 1-3)：

①霉状物 是真菌性病害常见的病症，不同的病害，其霉层的颜色、形状、结构、疏密等变化较大。可分为霜霉、黑霉、灰霉、青霉、白霉等。

②粉状物 是某些真菌的孢子密集地聚集在一起所表现的特征。根据颜色的不同又可分为白粉、锈粉、黑粉等。

③点状物 不同病害所形成的点状物的形状、大小、凸出表面的程度、密集或分散、数量的多少各不相同。这些点状物有的着生在寄主的表皮下，部分露

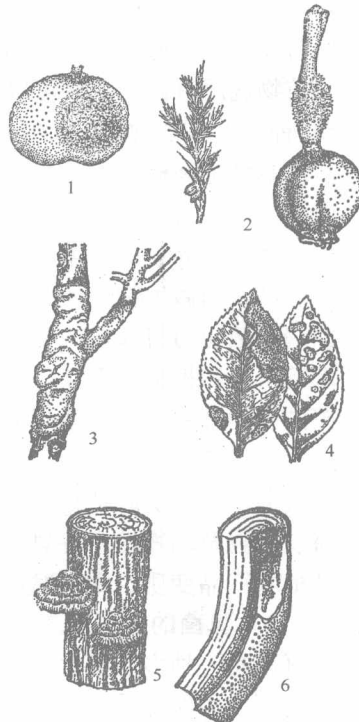


图 1-3 几种常见的病症类型

1. 粉霉状物 2. 锈状物 3. 膜状物  
4. 粒状物 5. 菌伞 6. 脓状物