



“十二五”职业教育  
国家规划教材  
经全国职业教育教材  
审定委员会审定

# 园艺植物病虫害防治

(第二版)

费显伟 主编

高等教育出版社





## 内容提要

本书是“十二五”职业教育国家规划教材，国家级精品资源共享课立项项目配套教材。

本书以国家职业技能鉴定标准为依据，以工作过程为参照系，以工作任务引领专业知识，简明、扼要、全面、系统地介绍了园艺植物病害识别与诊断、昆虫识别与分类、病虫害发生规律及预测预报、病虫害综合治理、安全科学使用农药和常见园艺植物及其苗期与根部病虫害的识别诊断与防治措施，囊括了蔬菜、果树、花卉及草坪等的常见病害 292 种，常见害虫 269 种，附彩色生态照片 250 多幅，黑白插图 190 多幅。

本书为给学生提供个性化实践学习和进一步探究式学习的机会，在相关章节后提供了模拟农业生产实际或工作过程的开放性实训项目；为方便学生学习，每章前列有“知识目标”和“能力目标”，章后有“本章小结”和“巩固与拓展”；为学生复习、测验、巩固、提高和教师参考提供更多的途径。

本书可作为高职高专院校、本科学校职业技术学院、成人教育、五年制高职园艺专业和植物保护专业的教学用书，也可作为农民科技培训的教材，还可供园艺生产、植物保护、农药经营从业人员参考。

## 图书在版编目(CIP)数据

园艺植物病虫害防治 / 费显伟主编. --2 版. --北京:高等教育出版社,2015.8  
ISBN 978-7-04-043165-0

I. ①园… II. ①费… III. ①园林植物-病虫害防治-职业教育-教材 IV. ①S436.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 137269 号

策划编辑 张庆波 责任编辑 赵清梅 封面设计 张申申 版式设计 余杨  
责任校对 李大鹏 责任印制 张泽业

出版发行 高等教育出版社  
社 址 北京市西城区德外大街 4 号  
邮政编码 100120  
印 刷 三河市华骏印务包装有限公司  
开 本 787mm×1092mm 1/16  
印 张 28.25  
字 数 700 千字  
插 页 9  
购书热线 010-58581118

咨询电话 400-810-0598  
网 址 <http://www.hep.edu.cn>  
<http://www.hep.com.cn>  
网上订购 <http://www.landaco.com>  
<http://www.landaco.com.cn>  
版 次 2010 年 7 月第 1 版  
2015 年 8 月第 2 版  
印 次 2015 年 8 月第 1 次印刷  
定 价 49.90 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换

版权所有 侵权必究

物料号 43165-00

主 编 费显伟  
副主编 张庆波 英志黄

## 出版说明

教材是教学过程的重要载体,加强教材建设是深化职业教育教学改革的有效途径,推进人才培养模式改革的重要条件,也是推动中高职协调发展的基础性工程,对促进现代职业教育体系建设,切实提高职业教育人才培养质量具有十分重要的作用。

为了认真贯彻《教育部关于“十二五”职业教育教材建设的若干意见》(教职成[2012]9号),2012年12月,教育部职业教育与成人教育司启动了“十二五”职业教育国家规划教材(高等职业教育部分)的选题立项工作。作为全国最大的职业教育教材出版基地,我社按照“统筹规划,优化结构,锤炼精品,鼓励创新”的原则,完成了立项选题的论证遴选与申报工作。在教育部职业教育与成人教育司随后组织的选题评审中,由我社申报的1338种选题被确定为“十二五”职业教育国家规划教材立项选题。现在,这批选题相继完成了编写工作,并由全国职业教育教材审定委员会审定通过后,陆续出版。

这批规划教材中,部分为修订版,其前身多为普通高等教育“十一五”国家级规划教材(高职高专)或普通高等教育“十五”国家级规划教材(高职高专),在高等职业教育教学改革进程中不断吐故纳新,在长期的教学实践中接受检验并修改完善,是“锤炼精品”的基础与传承创新的硕果;部分为新编教材,反映了近年来高职院校教学内容与课程体系改革的成果,并对接新的职业标准和新的产业需求,反映新知识、新技术、新工艺和新方法,具有鲜明的时代特色和职教特色。无论是修订版,还是新编版,我社都将发挥自身在数字化教学资源建设方面的优势,为规划教材开发配备数字化教学资源,实现教材的一体化服务。

这批规划教材立项之时,也是国家职业教育专业教学资源库建设项目及国家精品资源共享课建设项目深入开展之际,而专业、课程、教材之间的紧密联系,无疑为融通教改项目、整合优质资源、打造精品力作奠定了基础。我社作为国家专业教学资源库平台建设和资源运营机构及国家精品开放课程项目实施单位,将建设成果以系列教材的形式成功申报立项,并在审定通过后陆续推出。这两个系列的规划教材,具有作者队伍强大、教改基础深厚、示范效应显著、配套资源丰富、纸质教材与在线资源一体化设计的鲜明特点,将是职业教育信息化条件下,扩展教学手段和范围,推动教学方式方法变革的重要媒介与典型代表。

教学改革无止境,精品教材永追求。我社将在今后一到两年内,集中优势力量,全力以赴,出版好、推广好这批规划教材,力促优质教材进校园、精品资源进课堂,从而更好地服务于高等职业教育教学改革,更好地服务于现代职教体系建设,更好地服务于青年成才。

高等教育出版社

2015年5月

## 前 言

《园艺植物病虫害防治》自2005年出版以来,受到了各方面的认可和好评,2007年被评为“辽宁省精品教材”,2008年被全国农业职业技术教育研究会、中国职业技术教育学会农村与农业职业教育专业委员会评为“全国高等农业职业教育精品教材”。该教材所附光盘2007年被国家新闻出版总署评为“百种‘三农’优秀音像制品和电子出版物”。第1版教材于2006年被教育部列为普通高等教育“十一五”国家级规划教材。

为适应高等职业教育改革和发展的需要,本教材的修订工作继承和发扬了第1版的编写优点,及时反映新时期教学内容和课程改革的成果,采纳了一些热心读者反馈的意见,力求符合高职教育人才培养模式的要求。

本版教材在保留了促进学生思考、帮助学生理解深化学习内容的“想一想”“议一议”“比一比”和“查一查”等栏目以及扩展课程内容的“资料卡”的同时,主要作了如下修订:

1. 教材内容覆盖国家职业资格标准 为了提高学生的职业能力,参考了植保员国家职业标准,本教材各章节的标题与职业岗位(群)的任职要求和职业资格标准相对应,内容与之相适应,并补充或增加了病虫害预测预报、田间调查与数据整理、制订综合防治计划和农药(械)使用等内容。

2. 教材体系结构以工作过程为参照系 依据园艺植物病虫害的诊断与识别、认识发生规律、预测预报、综合防治、安全科学用药和无公害防治的工作过程安排教材内容,以工作任务引领相关的专业知识、概念和技能。为使本教材既能与实践教学紧密衔接,又便于综合、统筹防治病虫害,在编写时以园艺植物种类为主要体系,以病虫害为害部位为辅助体系;使用时可以根据各地园艺植物种类和病虫害的具体情况,将内容剪裁、拼接成不同类型的模块,便于选择性组织教与学。

3. 突出病虫害的诊断、识别与防治 教材突出应用,体现“必需、够用”。为避免“具体病害病原物形态”和“植物病害识别与诊断”两个部分内容重复,省略了具体病害病原物的形态部分,只标明其分类地位。为减少重复,尽量将相近的病虫害合并到一起,在兼顾个性的同时,集中说明发生规律与防治的共性。为了使病虫害发生规律与防治相衔接,将与病虫害防治密切相关的发生规律融入到防治内容中,删除了与防治无直接联系的生理及发生规律内容。

4. 用表格形式表述病害诊断要点和害虫识别特征 采用简洁、直观的表格形式表述常见病害的寄主植物及症状特点、害虫识别特征及为害特点,将繁杂、零散的文字表达方式通过归纳、总结、排列,使之简明扼要、条理清晰、一目了然、便于比较。

5. 增加了病虫害的种类 我国地域辽阔,自然和气候条件差异很大,园艺植物及其病虫害种类繁多,不同地区的生产水平各异,病虫害种类及为害状况也不尽相同。为了不同地区学生的创新性学习和教师的开放性教学在选择教学内容上留有余地,同时便于识别、诊断和比较病虫害,本版教材利用省略、删除与合并以及用表格表述病虫害的症状与形态特征等方式节省篇幅,将园艺植物病虫害由第1版教材的303种增加到561种,基本囊括了南、北方蔬菜、果树、花卉及

草坪的常见病虫害。

6. 采纳了菌物及原核生物新的分类系统 根据第9版的《真菌词典》(2001)将原来的真菌界重新划分。根据2004年的《伯杰氏系统细菌学手册》将以前的原核生物界重新划分。

7. 农药品种更新换代 按照园艺植物无公害生产的要求,本教材更新了近年来推广应用的高效、低毒、低残留环境友好型新农药。

8. 实训内容以自主性、开放性、综合性和设计性为主 为了培养学生的创新精神和实践能力,给学生提供个性化实践学习和进一步探究式学习的机会,本教材在相关章节后提供了模拟农业生产实际或工作过程的自主性、开放性、综合性、设计性实训项目,各地可结合实际的生产项目及学生情况,选择实训内容的数量及难度。

9. 更新了教材大部分插图 为了更准确地表达实验过程或病虫形态,本教材更新修改了120幅黑白图片,占全部黑白插图的63%,新增彩色照片250多幅。

本教材编写分工如下:费显伟编写第一章,第四章,第五章,第七章第一、二、四、六节,提供彩色照片;侯慧锋编写第二章;王海荣编写第三章;李洪波编写第六章;黄宏英编写第七章第三、五节,第八章;马国胜编写第九章;曹忠莲和姜丰凯在绘制、修改插图和数字化教学资源开发等方面做了大量工作;全书最后由费显伟统稿。

本教材的初稿承蒙沈阳农业大学刘志恒教授和纪明山教授担任主审,他们在百忙之中认真负责地审阅了全部书稿并提出了宝贵的意见。

在此教材完成出版之际,谨对以上为本教材编写提供各种支持和帮助的各位表示衷心的感谢!在教材修订过程中,参考、借鉴和引用了有关文献资料和网上资料,谨向各位专家学者表示诚挚的谢意。

由于编者水平有限,经验不足,错误疏漏之处在所难免,敬请专家和读者批评指正,以便改进。

编 者

2015年4月



# 目 录

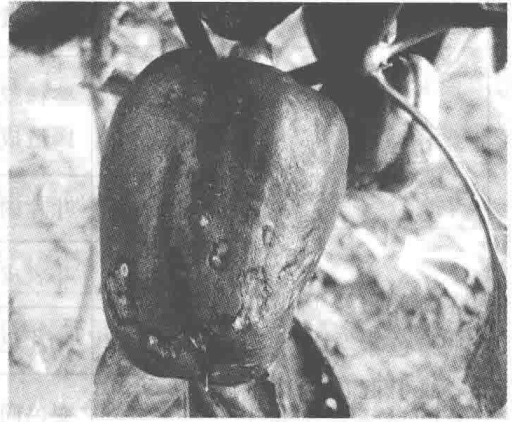
<b>第一章 植物病害诊断及预测</b> .....	1	<b>第二节 昆虫的繁殖与发育</b> .....	88
<b>第一节 植物病害症状识别</b> .....	1	<b>实训 2-3 昆虫饲养观察</b> .....	93
<b>实训 1-1 植物病害症状识别</b> .....	5	<b>第三节 园艺昆虫分类</b> .....	93
<b>实训 1-2 植物病害标本的采集、制作与保存</b> .....	7	<b>实训 2-4 园艺昆虫主要目科形态识别</b> .....	102
<b>第二节 植物病害发生的原因</b> .....	10	<b>实训 2-5 昆虫标本的采集</b> .....	103
<b>第三节 植物生物性病原及其病害识别</b> .....	12	<b>实训 2-6 昆虫标本的制作与保存</b> .....	108
<b>实训 1-3 植物病原菌物形态观察和临时玻片制备</b> .....	40	<b>第四节 昆虫生态及预测预报</b> .....	113
<b>实训 1-4 植物病原菌物主要类群及其病害识别</b> .....	42	<b>本章小结</b> .....	118
<b>实训 1-5 植物病原原核生物及其病害识别</b> .....	44	<b>巩固与拓展</b> .....	119
<b>实训 1-6 植物病原病毒、植物病原线虫和寄生性植物及其病害识别</b> .....	46	<b>第三章 病虫害田间调查与综合治理</b> .....	120
<b>第四节 植物非生物性病原及其病害识别</b> .....	47	<b>第一节 病虫害田间调查</b> .....	120
<b>第五节 植物病害的发生发展及预测</b> .....	50	<b>实训 3-1 病虫害田间调查与统计</b> .....	127
<b>第六节 植物病害诊断</b> .....	60	<b>第二节 病虫害防治方法</b> .....	128
<b>实训 1-7 植物病害的田间诊断</b> .....	61	<b>实训 3-2 园艺植物害虫天敌资源调查</b> .....	133
<b>实训 1-8 培养基的制备与灭菌</b> .....	63	<b>第三节 有害生物综合治理(IPM)</b> .....	138
<b>实训 1-9 植物病原物的分离培养与纯化</b> .....	67	<b>实训 3-3 园艺植物病虫害综合防治历的制订</b> .....	140
<b>实训 1-10 植物病害的人工接种</b> .....	73	<b>本章小结</b> .....	142
<b>本章小结</b> .....	75	<b>巩固与拓展</b> .....	143
<b>巩固与拓展</b> .....	76	<b>第四章 安全科学使用农药</b> .....	144
<b>第二章 园艺昆虫识别及预测</b> .....	77	<b>第一节 农药的选购</b> .....	144
<b>第一节 昆虫的形态识别</b> .....	77	<b>实训 4-1 农药品种市场调查</b> .....	163
<b>实训 2-1 昆虫外部形态观察</b> .....	86	<b>实训 4-2 常用农药剂型的质量鉴定</b> .....	164
<b>实训 2-2 昆虫内部器官解剖观察</b> .....	87	<b>第二节 农药的稀释与配制</b> .....	165
		<b>实训 4-3 波尔多液的配制及质量鉴定</b> .....	166
		<b>实训 4-4 石硫合剂的熬制及质量鉴定</b> .....	168
		<b>第三节 农药的施用</b> .....	170

实训 4-5 农药药液的配制与 喷雾器的使用 .....	173	本章小结 .....	260
实训 4-6 农药田间药效试验 .....	174	巩固与拓展 .....	260
第四节 农药的安全使用 .....	176	<b>第七章 落叶果树病虫害</b> .....	262
第五节 农药的科学使用 .....	179	第一节 苹果病虫害 .....	262
本章小结 .....	182	实训 7-1 苹果常见病害诊断与 防治 .....	293
巩固与拓展 .....	183	实训 7-2 苹果常见害虫识别与 防治 .....	294
<b>第五章 园艺植物苗期与根部病虫害</b> .....	184	第二节 梨树病虫害 .....	294
第一节 苗期与根部病害 .....	184	实训 7-3 梨树常见病害诊断与 防治 .....	310
实训 5-1 园艺植物苗期与根部 病害诊断与防治 .....	192	实训 7-4 梨树常见害虫识别与 防治 .....	311
第二节 地下害虫 .....	193	第三节 葡萄病虫害 .....	312
实训 5-2 园艺植物地下害虫识别 与防治 .....	206	实训 7-5 葡萄常见病害诊断与 防治 .....	319
本章小结 .....	208	实训 7-6 葡萄常见害虫识别与 防治 .....	320
巩固与拓展 .....	209	第四节 桃、李、杏和樱桃病虫害 .....	321
<b>第六章 蔬菜病虫害</b> .....	210	实训 7-7 桃、李、杏和樱桃常见 病害诊断与防治 .....	337
第一节 十字花科蔬菜病虫害 .....	210	实训 7-8 桃、李、杏和樱桃常见 害虫识别与防治 .....	338
实训 6-1 十字花科蔬菜常见病害 诊断与防治 .....	219	第五节 柿、枣、栗和核桃病虫害 .....	339
实训 6-2 十字花科蔬菜常见害虫 识别与防治 .....	220	实训 7-9 柿、枣、栗和核桃常见 病害诊断与防治 .....	351
第二节 茄科蔬菜病虫害 .....	221	实训 7-10 柿、枣、栗和核桃常见 害虫识别与防治 .....	352
实训 6-3 茄科蔬菜常见病害诊断 与防治 .....	232	第六节 草莓、山楂和猕猴桃病虫害 .....	353
实训 6-4 茄科蔬菜常见害虫识别 与防治 .....	232	实训 7-11 草莓、山楂和猕猴桃常见 病害诊断与防治 .....	364
第三节 葫芦科蔬菜病虫害 .....	233	实训 7-12 草莓、山楂和猕猴桃常见 害虫识别与防治 .....	365
实训 6-5 葫芦科蔬菜常见病害 诊断与防治 .....	244	本章小结 .....	366
实训 6-6 葫芦科蔬菜常见害虫 识别与防治 .....	245	巩固与拓展 .....	366
第四节 豆科蔬菜病虫害 .....	246	<b>第八章 常绿果树病虫害</b> .....	368
第五节 其他蔬菜病虫害 .....	252	第一节 柑橘病虫害 .....	368
实训 6-7 豆科和其他蔬菜常见 病害诊断与防治 .....	258	实训 8-1 柑橘常见病害诊断	
实训 6-8 豆科和其他蔬菜常见 害虫识别与防治 .....	259		



与防治 .....	380	本章小结 .....	407
实训 8-2 柑橘常见害虫、害螨识别 与防治 .....	381	巩固与拓展 .....	407
第二节 香蕉、芒果和菠萝病虫害 .....	381	第九章 花卉与草坪病虫害 .....	409
实训 8-3 香蕉、芒果和菠萝常见 病害诊断与防治 .....	391	第一节 草本花卉病虫害 .....	409
实训 8-4 香蕉、芒果和菠萝常见 害虫识别与防治 .....	392	实训 9-1 草本花卉病虫害识别 .....	416
第三节 荔枝、龙眼和枇杷病虫害 .....	393	第二节 藤灌类花卉病虫害 .....	418
实训 8-5 荔枝、龙眼和枇杷常见 病害诊断与防治 .....	405	第三节 乔木类花卉病虫害 .....	425
实训 8-6 荔枝、龙眼和枇杷常见 害虫识别与防治 .....	406	实训 9-2 木本花卉病虫害识别 .....	432
		第四节 草坪病虫害 .....	433
		实训 9-3 草坪病虫害识别 .....	436
		本章小结 .....	438
		巩固与拓展 .....	438
		主要参考文献 .....	439

# 第一章 植物病害诊断及预测



## 知识目标

- 列举植物病害的症状类型,知道植物病害的危害性。
- 列举生物与非生物病原的种类,比较它们的形态特征及病害特点。
- 描述植物病害的侵染过程、越冬场所和传播方式。
- 指出病害流行的基本因素和预测依据。

## 能力目标

- 区别植物病害的病状与病征,判断病原类型,识别常见植物病害。
- 选择、制作培养基,初步鉴定植物病害的病原物。
- 运用病原物分离、培养与接种技术,诊断植物病害。
- 根据植物病害流行类型选择防治策略。



园艺植物发生病害时,可能给人类造成重大经济损失,甚至带来灾害性后果。及时准确地诊断病害、提出合适的防治措施控制病害,是最大限度地减少病害所造成损失的前提。

## 第一节 植物病害症状识别

植物发生病害后,植株内外的不正常的表现称为植物病害的症状。植物病害的症状由两类不同性质的特征——病状和病征组成。

### 一、病状识别

病状是发病植物在病变过程中的不正常表现,其特征比较稳定且具有特异性。常见病状可归纳为变色、坏死、腐烂、萎蔫、畸形 5 大类型(表 1.1.1)。

表 1.1.1 植物病害常见病状类型

病状类型	表现形式	发生原因及特点	
变色	植物被侵染后其细胞色素发生变化而引起的表现变色,其细胞未死亡	褪绿	叶绿素减少使整个植株或叶片均匀褪色而呈浅绿色
		黄化	整株或部分叶片的叶绿素很少或不能形成,形成较多叶黄素,色泽变黄
		白化	整株或叶片不能形成叶绿素和其他色素,表现白色,多是遗传原因造成
		红叶	叶片的花青素积累过多而表现红色或紫红色
		银叶	叶表皮与叶肉细胞间产生空隙,叶色呈均匀银白色
		花叶	叶片色泽浓淡不均,呈嵌镶状,变色部分轮廓清晰,形状不规则
		斑驳	变色同花叶,但变色斑较大,轮廓不清晰;发生在花朵上称碎色,发生在果实上称花脸
		明脉	叶肉绿色,叶的主脉与支脉褪绿呈明显半透明状
		沿脉变色	沿叶脉两侧一定宽度色泽变浅、变深或变黄色
		条纹、线纹、条点	多为单子叶植物的脉间花叶;与叶脉平行呈长条形变色称条纹,短条形变色称线纹,虚线状变色称条点
		环斑、环纹	在植物表面形成单环或同心环状变色称环斑,不形成全环状变色称环纹
坏死	植物因受害其细胞和组织死亡后,仍保持原有细胞和组织的外形轮廓	病斑(斑点)	根据颜色可分为褐斑、灰斑、黑斑、白斑和紫斑等,根据形状可分为角斑、圆斑、梭形斑、条斑和不规则形斑等,根据大小可分为大斑和小斑,根据表面花纹可分为轮纹斑、环斑和网斑
		蚀纹	叶的表皮组织出现的类似环斑、环纹或不规则线纹状坏死纹
		穿孔	叶片的局部组织坏死后脱落
		枯焦	早期发生的斑点迅速扩大或愈合成片,最后使局部或全部组织或器官死亡
		叶枯	叶片较大面积的枯死、变褐
		叶烧	叶尖和叶缘大面积枯死、变褐

续表

病状类型	表现形式		发生原因及特点	
坏死	植物因受害其细胞和组织死亡后,仍保持原有细胞和组织的外形轮廓	日烧	由于太阳辐射而引起植株局部死亡、变褐	
		疮痂	病斑上增生木栓层使表面粗糙或病斑死后因生长不平衡而发生龟裂	
		溃疡	木本植物的枝干皮层坏死,病部凹陷,周围木栓化组织增生,使木质部外露	
		梢枯	木本植物茎的顶部坏死,多发生在枝条上	
		顶尖坏死	草本植物茎的顶部坏死	
		立枯	植株幼苗的茎基部组织坏死,上部表现萎蔫以至于死亡后立而不倒	
		猝倒	植株幼苗的茎基部组织坏死,上部表现萎蔫以至于死亡后迅速倒伏	
腐烂	植物患病组织较大面积地分解和破坏,细胞死亡	干腐	组织解体较慢,水分能及时蒸发使病部组织干缩	
		湿腐	组织解体较快,水分未能及时蒸发使病部保持潮湿状态	
		软腐	中胶层受到破坏,组织的细胞离析后又发生细胞的消解	
萎蔫	植物根、茎维管束组织受害或因水分供应不足而发生的枝、叶凋萎现象	生理性萎蔫	植物因失水量大于吸水量而引起的枝、叶萎垂,吸水量增加时可恢复	
		青枯	植物因根、茎维管束组织受害而发生的全株或局部迅速失水死亡,但仍保持绿色	
		枯萎	植物因根、茎维管束组织受害而发生的凋萎现象,重者枯死	
		黄萎	植物因根、茎维管束组织受害而发生的凋萎现象,叶片变黄,重者枯死	
畸形	植物不同组织、器官发生增生性或抑制性病变	增生	徒长	植株局部细胞体积增大,生长较正常的植株生长高大
			发根	根系分支明显增多,形如发状
			丛枝	整株茎节缩短,枝条过度分支呈扫帚状,俗称疯枝
			瘤瘿	发病组织局部细胞增生,形成不定形的畸形肿大

续表

病状类型	表现形式		发生原因及特点
畸形	减生	矮缩	节间生长发育受阻使植株不成比例地变小、变矮
		矮化	植株各器官生长发育受阻,生长成比例地受抑制,整株矮缩而株型保持不变
	变态	卷叶	叶片两侧沿主脉平行方向向上或向下卷曲,叶片较厚,硬而脆
		缩叶	叶片沿主脉垂直方向向上或向下卷曲
		皱缩	叶脉生长受抑制,叶肉仍然正常生长,使叶片凹凸不平
		蕨叶	叶片发育不均衡,细长、狭小,形似蕨类植物叶形
		花变叶	花的各部分变形、变色,花瓣变为绿色,呈叶片状
		缩果	果面凹凸不平
		袋果	果实变长呈袋状,膨大中空,果肉肥厚呈海绵状
		植物不同组织、器官发生增生性或抑制性病变	

## 二、病征识别

病征是由生长在植物病部的病原物群体或器官构成。病征是否出现及其明显程度受环境条件影响很大,但一经表现即相当稳定。常见病征可分为6种类型(表1.1.2)。

想一想



花叶和斑驳、叶枯和叶烧、湿腐和软腐的主要区别分别是什么?

表 1.1.2 植物病害常见病征类型

病征类型	表现形式	特点	病原
霉状物	霜霉	生于叶片背面病斑内或茎、叶病组织上,下部较稀疏,上部密集交叉的白色至紫灰色霉状物	霜霉菌
	绵霉	在高湿条件下于病部产生的白色、疏松、棉絮状霉状物	茄绵疫病菌
	霉层	除霜霉和绵霉外的霉状物,按色泽不同分别称为灰霉、青霉、绿霉、黑霉和赤霉等	灰霉病菌、青霉病菌
粉状物	锈粉	病部表皮下形成的隆起病斑破裂后散出的铁锈状或灰白色粉末	锈菌、白锈菌
	白粉	植物表面长出灰白色绒状霉层后产生的大量白色粉末状物	白粉菌
	黑粉	在植物被破坏的组织或肿瘤内部产生的大量黑色粉末状物	黑粉菌

续表

病征类型	表现形式	特点	病原
点状物	黑色或褐色小点	植物表皮下产生的大小、色泽和排列各不相同的点状结构,突破或不突破表皮,多为黑色或褐色,也有其他颜色	菌物的繁殖体
核状物和线状物	菌核、菌索	在植物体表或茎秆内髓腔中产生的似鼠粪、菜子或植物根系状物,多为黑褐色	紫纹羽病菌、菌核病菌
伞状物和马蹄状物	伞状或马蹄状	植物发病的根或枝干上长出的伞状或马蹄状结构,常有多种颜色	桃木腐病菌
溢脓	脓状物	植物病部溢出的含有细菌菌体的脓状黏液,多呈露珠状,或散布为菌液层,白色或黄色,干燥时形成菌膜或菌胶粒	桃细菌性穿孔病菌

### 三、症状变化及其在病害诊断中的作用

植物病害会因为植物的品种、生育期、发病部位和环境条件的不同而表现出不同的症状类型,其中一种常见的症状称为该病害的典型症状。多数病害的症状表现相对稳定。根据典型症状的特点区分植物病害种类及其发生的原因,是诊断植物常见病害的常用方法之一。

植物病害的症状表现有复杂性。如有的病害在一种植物上可以同时或先后表现两种或两种以上不同类型的症状,这种情况称为综合征;当两种或多种病害同时在一株植物上发生时,出现多种不同类型的症状的现象称为并发症,有时会发生彼此干扰只出现一种症状或轻微症状的颞颞现象,也可能发生互相促进加重症状的协生现象;有些病原物侵染植物后在较长时间内不表现明显症状的现象称为潜伏侵染;植物病害症状出现后,由于环境条件改变或使用农药治疗后,症状逐渐减退直至消失的现象称为隐症现象。

虽然植物病害的症状对于病害诊断有着重要意义,但由于植物病害症状表现的复杂性,对新的病害或不常见的病害不能单凭症状进行诊断,需要对该病害的发生过程进行全面了解,进一步鉴定病原物或明确发病原因,才能正确诊断病害。

#### 资料卡

1845年,马铃薯晚疫病在爱尔兰大流行,使以马铃薯为食的800多万居民中,数十万人死于饥饿和营养不良,100多万人背井离乡逃往美洲;19世纪70—80年代,葡萄霜霉病在欧洲大流行,导致重大经济损失;1904年,传入美国的板栗疫病,席卷美国东部天然栗树林,致使目前美国的栗树所剩无几。



## 实训 1-1 植物病害症状识别

### 一、目的要求

区别并描述植物病害的症状类型及特点,认识植物病害症状的复杂性、多样性及其在病害诊

断中的作用,了解植物病害对农业生产的危害性。

### 二、材料和用具

具有植物病害病状类型、病征类型及其表现形式的田间发病植物、新鲜标本、浸渍标本、盒装标本、照片、光盘和多媒体课件等。

解剖显微镜、多媒体教学设备、放大镜、镊子和挑针等。

### 三、内容和方法

在田间观察发病现场和在实训室内观察各类标本、图片或幻灯片,区分植物病害的病状及病征类型,注意相关特征。

#### 1. 病状类型

(1) 变色 类型、部位及分布形式,变色细胞和组织的成活及其畸形状况。

(2) 坏死 发生部位,病部细胞和组织的成活状况,病部的大小、颜色、形状和表面有无轮纹等特点。

(3) 腐烂 发生的部位、颜色、程度及其危害状况。

(4) 萎蔫 发生的类型和部位,茎部维管束组织褐变情况。

(5) 畸形 发生的组织、器官及其表现形式。

#### 2. 病征类型

(1) 霉状物 观察植物疫病、霜霉病、青霉病和灰霉病等霉层的颜色和状态。

(2) 粉状物 观察植物锈病、白锈病、白粉病和黑粉病等粉状物的颜色、质地和着生状况。

(3) 点状物 观察苹果树腐烂病、瓜类炭疽病、芹菜斑枯病和茄子褐纹病等病部点状物的大小、颜色、着生(埋生、半埋生或表生)及排列状况等。

(4) 线状物和核状物 观察植物菌核病和紫纹羽病等菌核或菌索的大小、形状、质地和颜色以及菌核萌发状况。

(5) 溢脓 观察白菜软腐病和桃李细菌性穿孔病等溢脓的颜色和出现位置。

### 四、作业

观察并扼要描述 10 种受害植物的病害症状,并将结果填入下表。

植物病害症状观察记录表

受害植物	病害名称	为害部位	病状描述	病征描述

### 五、思考题

1. 植物病害是否都能见到病状和病征?为什么?

2. 植物病害对农业生产的危害表现在哪些方面?

## 实训 1-2 植物病害标本的采集、制作与保存

### 一、目的要求

正确选取、采集、记录和整理具有典型症状的植物病害材料,制作和保存干燥和浸渍的植物病害标本。熟悉当地常见植物病害种类的症状和特点以及为害情况。

### 二、材料、用具和药品

采集标本的用具:采集箱、标本夹、吸水纸、捆夹绳、枝剪、手锯、小刀、手铲、镊子、放大镜、塑料袋、小纸袋、标本签、铅笔、采集记录本和数码相机等。

制作标本的用具及药品:剪刀、标签、标本瓶、玻璃瓶、玻璃条、塑料绳、水浴锅(或简单的加热装置)、大烧杯、量杯或量筒、醋酸铜、硫酸铜、明胶和石蜡等。

### 三、内容和方法

#### (一) 标本采集

##### 1. 采集要求

(1) 病状典型 每种标本上的病害种类要单一;不仅要采集某一发病部位的典型病状,还应采集不同时期、不同部位和各种变异的病状。

(2) 病征完整 尽量采集带有病征的标本,一些病害可在植物生长的不同时期或枯枝落叶上分别采集,以便对病害做进一步鉴定。

(3) 标本完整 标本完整可以保证鉴定的准确性和标本制作的质量。采集时应注意标本完整,避免损坏;对不认识的植物,应注意分别采集枝、叶、花和果等部分;每种标本采集的数量不能太少,叶斑病类标本一般应在 10 份以上;用数码相机真实记录和准确反映病害的症状特点和现场环境。

##### 2. 采集记录

每份标本都要附有完整的采集记录,其主要内容是:寄主名称、品种及生育期,病害名称、受害部位、症状与危害情况,采集地点、栽培环境、采集日期、采集人姓名和标本编号等项目(记录项目可参考“植物病害标本采集记录表”)。标本应挂有标签,标签上的编号必须与同一份标本在记录本上的编号相符。填写采集记录本和标签必须用铅笔,以避免日久或遇水时褪色。

植物病害标本采集记录表

寄主名称:	品种:	生育期:
病害名称:	受害部位: 根 <input type="checkbox"/> 茎 <input type="checkbox"/> 叶 <input type="checkbox"/> 花 <input type="checkbox"/> 果实 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>	
	发生情况: 普遍 <input type="checkbox"/> 不普遍 <input type="checkbox"/> 轻 <input type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 重 <input type="checkbox"/>	
症状与为害情况:		
生态环境: 坡地 <input type="checkbox"/> 平地 <input type="checkbox"/> 砂土 <input type="checkbox"/> 壤土 <input type="checkbox"/> 黏土 <input type="checkbox"/>		
备注:		
采集地点:	采集日期:	年 月 日
采集人:	标本编号:	



### 3. 携带整理

(1) 临时保存 在田间采集茎或叶片类标本,先将每一种标本装入一个小采集袋内,再分别放入大采集袋内;不易损坏的标本,如木质化的枝条和枝干等,可以暂时放在采集箱中。

(2) 防止混杂 病征是霉状物或粉状物等容易混淆污染的标本,要分别用纸夹(包)好,以免相互混杂而影响对病原的鉴定和病害的诊断。

(3) 避免变形 叶片较薄、容易迅速失水、干燥卷缩的标本,应随采随压或用湿布包好,以免叶片干缩卷曲;腐烂类或多汁的病果,可先用标本纸分别包好,然后放在采集箱中,避免因相互挤压而变形或玷污。

(4) 及时整理 在田间采集的标本需每天及时进行整理和取舍。选择叶片或果实完整、带有典型病状和病征的标本时,应尽量使标本形状舒展自然;整理比较柔嫩的植物标本时,应多加注意,以免破损。

### (二) 干制标本的制作与保存

干制法适用于一般植物的茎、叶、花及去掉果肉的果皮,制成的标本通常称为蜡叶标本,可以长期保存。

#### 1. 压制

适于压制的标本应随采随压或需经过整理后立即压制,以保持标本原形;对含水量大、叶片较厚、不易失水的甘蓝、白菜和马铃薯等的叶片标本,应经过1~2 d自然散失一些水分,在叶片将要卷曲但还未卷曲时再进行压制;茎或枝条过粗或叶片过多的标本,应先将枝条劈去一半或去掉部分叶片再进行压制,以免标本因受压不均匀或叶片重叠过多而变形;有些需全株采集的标本过长,可将其折成“N”或“V”字形后进行压制。

将需要压制的标本分层放在标本夹中,一层标本,一层吸水纸。一般每层放吸水纸3~4张,多汁或较厚的标本可多加几张,以利吸收标本中的水分。每个标本夹的总厚度以10 cm左右为宜,夹好标本后用绳扎紧。压制标本时,应附有用铅笔记录的寄主和编号的临时标签。

#### 2. 干燥

干制标本干燥越快,标本保持原色的效果越好。为使其尽快干燥并避免发霉变质,标本夹应放在阳光充足、通风干燥处自然干燥,同时要勤换标本纸,一般是前3~4 d每天至少更换1次干燥的标本纸,以后视标本的干燥情况每2~3 d更换1次,直到标本彻底干燥为止。在换纸时,要特别注意不要混用已经污染了的纸张,同时要注意保留临时标签。在第1次换纸时,趁标本变软,应及时加以整理,使其保持一定的形态。对于完全干燥的标本,要小心移动,以防破碎。

除了自然干燥外,必要时也可进行人工加温快速干燥。将标本放在烘箱或土炕上,温度可提高到35~50℃,但换纸要更加频繁,至少2 h换1次;对于某些容易变黑的叶片标本(如梨叶)可平放在有阳光照射的热沙中,使其迅速干燥,以达到保持原色的目的;此外,多汁或大型不好压制的标本,还可装挂在通风良好处风干或晒干。

#### 3. 保存

(1) 纸套保存 用胶版印刷纸(或牛皮纸和报纸)叠成15 cm×33 cm的纸套,将标本装入纸套内,并在纸套上贴好标签(图1.1.1)。

(2) 玻面标本盒保存 教学及示范用病害标本,用玻面标本盒保存比较方便。玻面标本盒