



世纪高职高专精品书系

园林植物 病虫害防治

YUANLIN ZHIWU BINGCHONGHAI FANGZHI



主 编 余德松
副主编 商世能 吕伟德
陈志生

浙江科学技术出版社

农林系列



世纪高职高专精品书系

浙江省高等教育重点教材

浙江省普通高校精品课程

园林植物病虫害防治

主 编 余德松

副主编 商世能 吕伟德

陈志生

YUANLIN ZHIWU BINGCHONGHAI FANGZHI



浙江科学技术出版社

农林系列

图书在版编目(CIP)数据

园林植物病虫害防治/余德松主编. —杭州:浙江科学技术出版社,2007.3

(世纪高职高专精品书系·农林系列)

ISBN 978-7-5341-3019-9

I. 园... II. 余... 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 (2007) 第 028361 号

丛 书 名 世纪高职高专精品书系·农林系列

书 名 园林植物病虫害防治

主 编 余德松

副 主 编 商世能 吕伟德 陈志生

出版发行 浙江科学技术出版社

杭州市体育场路 347 号 邮政编码: 310006

联系电话: 0571-85170300-61711

E-mail: zx@zkpress.com

排 版 杭州大漠照排印刷有限公司制作

印 刷 杭州浙大同心教育彩印有限公司

开 本 787 × 1092 1/16 印张 23.25

字 数 517 000

版 次 2007 年 3 月第 1 版 2007 年 3 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5341-3019-9 定价 40.00 元

版权所有 翻印必究

(图书出现倒装、缺页等印装质量问题,本社负责调换)

丛书策划 郑汉阳 责任编辑 詹喜

封面设计 金晖 责任校对 顾均

责任出版 李静

《园林植物病虫害防治》

编写人员

主 编 余德松(丽水职业技术学院)

副 主 编 商世能(杭州万向职业技术学院)

吕伟德(杭州职业技术学院)

陈志生(丽水职业技术学院)

参编人员 徐森富(台州科技职业技术学院)

王家真(丽水学院)

冯福娟(丽水职业技术学院)

吴 琼(杭州职业技术学院)

前 言

近年来,高等职业教育发展迅猛,已成为高等教育发展中的新亮点。高职教育以服务为宗旨、以就业为导向的特性日渐明晰,逐渐形成了有高等职业教育特色的人才培养计划、人才培养模式、课程结构、教学内容和教学方法。

《园林植物病虫害防治》是在多年高职教学的基础上,以应用能力为主线编写的。本教材分为3编,共8章。第一编为园林植物病虫害基础知识,含2章内容,第一、第二章分别介绍园林植物昆虫学和园林植物病理学基础知识;第二编为园林植物病虫害防治技术,含4章内容,第三章介绍园林植物病虫害防治策略和五大技术措施,第四、第五、第六章分述园林植物常见害虫、园林植物常见病害、园林植物其他有害生物的发生规律及其综合治理办法;第三编为园林植物病虫害防治实训,含2章内容,第七章介绍与理论教学相配合的单项实训,第八章介绍园林植物病虫害防治技术的综合运用实训。本教材的编写人员及其分工如下:绪论由余德松编写,第一章由商世能编写,第二章由王家真编写,第三章由吕伟德编写,第四章由余德松编写,第五章由陈志生编写,第六章由徐森富编写,第七、第八章由余德松、吴琼、徐森富、冯福娟、陈志生、王家真、商世能、吕伟德编写,全书的大纲编写和统稿工作由余德松完成。

在本教材编写过程中,我们以“理论够用、加强实践”为原则,内容上选择以江浙一带发生普遍的园林植物病虫害种类为重点,适当减少了相关性较小的基础理论知识,并尽可能地编入了近年来新发现的园林植物病虫害的相关内容,以适应园林植物生产实际的需要。本教材的编写参考了大量的专著和文献,在此对各位原著者表示衷心的感谢!

由于编者水平有限,加上编写时间仓促,教材中难免存在许多错漏之处,敬请各位专家和读者批评指正。

编 者

2006年12月28日

目 录

绪 论	1
-----------	---

第一编 园林植物病虫害基础知识

第一章 园林植物昆虫基础知识	4
1.1 昆虫纲概述	4
1.1.1 昆虫的分类地位	4
1.1.2 昆虫纲的特征	4
1.1.3 昆虫与人类的关系	6
1.2 昆虫体躯的构造	6
1.2.1 昆虫体躯的一般构造	7
1.2.2 昆虫的头部	7
1.2.3 昆虫的胸部	12
1.2.4 昆虫的腹部	16
1.3 昆虫的体壁和内部器官	19
1.3.1 昆虫的体壁	19
1.3.2 昆虫的内部器官	20
1.4 昆虫的生物学	23
1.4.1 昆虫的生殖方式	23
1.4.2 昆虫的个体发育	24
1.4.3 昆虫的世代和年生活史	30
1.5 昆虫的习性和行为	31
1.5.1 休眠和滞育	31
1.5.2 昆虫活动的昼夜节律	32
1.5.3 昆虫的食性	32
1.5.4 昆虫的趋性	33
1.5.5 昆虫的群集性	33
1.5.6 昆虫的扩散和迁飞	33
1.5.7 昆虫的假死和隐蔽	34
1.6 昆虫的分类	35
1.6.1 昆虫分类概述	35

1.6.2 园林植物主要昆虫所属目、科简介	37
1.7 昆虫生态学	55
1.7.1 气候因素对昆虫的影响	56
1.7.2 土壤环境对昆虫的影响	59
1.7.3 生物因素对昆虫的影响	61
1.7.4 昆虫种群数量的变动	64
1.7.5 昆虫与园林生态系统	65
1.8 园林害虫的预测预报	66
1.8.1 园林害虫预测预报的种类	66
1.8.2 害虫发生期预测	66
1.8.3 害虫发生量预测	67
1.8.4 园林害虫种群监测	68
本章小结	68
习题	69
第二章 园林植物病害基础知识	73
2.1 园林植物病害的基本概念	73
2.1.1 园林植物病害的涵义	73
2.1.2 园林植物病害的症状	74
2.1.3 园林植物侵染性病害的诊断	76
2.2 园林植物的非侵染性病原	77
2.2.1 营养缺乏引起的植物病害	78
2.2.2 环境不适引起的植物病害	78
2.2.3 非侵染性病害的诊断	79
2.3 园林植物的侵染性病原	80
2.3.1 园林植物病原真菌	80
2.3.2 园林植物病原细菌	90
2.3.3 园林植物病原病毒	92
2.3.4 园林植物病原植原体	95
2.3.5 园林植物病原线虫	96
2.3.6 寄生性种子植物	97
2.4 病原物的寄生性、致病性和植物的抗病性	99
2.4.1 病原物的寄生性	99
2.4.2 病原物的致病性	100
2.4.3 植物的抗病性	100

2.5 园林植物侵染性病害的发生与流行	102
2.5.1 侵染性病害的发生过程	102
2.5.2 植物病害的侵染循环	103
2.5.3 植物病害的流行与预测	105
本章小结	107
习题	107

第二编 园林植物病虫害防治技术

第三章 园林植物病虫害防治原理及技术措施	110
3.1 植物检疫	110
3.2 园林技术防治	112
3.2.1 选用无病虫种苗及繁殖材料	112
3.2.2 苗圃地的选择及处理	112
3.2.3 采用合理的栽培措施	112
3.2.4 合理配施肥料	112
3.2.5 合理浇水	113
3.2.6 球茎等器官的收获及收后管理	113
3.2.7 加强园林管理	113
3.3 物理机械防治	113
3.3.1 人工捕杀	113
3.3.2 诱杀法	113
3.3.3 阻隔法	114
3.3.4 其他杀虫法	115
3.4 生物防治	115
3.4.1 天敌昆虫的保护与利用	115
3.4.2 生物农药的应用	116
3.4.3 其他动物的利用	117
3.4.4 以菌治病	118
3.5 化学防治	118
3.5.1 农药的基本知识	118
3.5.2 农药的使用方法	120
3.5.3 农药的稀释与计算	121
3.5.4 农药的合理使用	123
3.5.5 常用农药简介	123
3.5.6 药械	131

3.6 外科治疗	134
3.7 园林植物病虫害综合治理	135
3.7.1 病虫害综合治理的涵义	135
3.7.2 病虫害综合治理的原则	135
本章小结	136
习题	136
第四章 园林植物常见害虫及其防治	138
4.1 食叶害虫及其防治	138
4.1.1 蝶类	138
4.1.2 刺蛾类	143
4.1.3 袋蛾类	146
4.1.4 螟蛾类	148
4.1.5 卷蛾类	151
4.1.6 毒蛾类	153
4.1.7 灯蛾类	155
4.1.8 枯叶蛾类	157
4.1.9 尺蛾类	159
4.1.10 斑蛾类	162
4.1.11 夜蛾类	164
4.1.12 舟蛾类	167
4.1.13 天蛾类	168
4.1.14 大蚕蛾类	171
4.1.15 叶甲类	172
4.1.16 金龟甲类	174
4.1.17 芫菁类	177
4.1.18 食叶瓢甲、象甲类	178
4.1.19 叶蜂类	180
4.1.20 蝗虫类	182
4.2 吸汁害虫及其防治	183
4.2.1 蝉类	184
4.2.2 蚜虫类	186
4.2.3 蚧虫类	188
4.2.4 木虱类	191
4.2.5 粉虱类	193
4.2.6 蜡类	195

4.2.7 蓟马类	197
4.3 钻蛀性害虫及其防治	199
4.3.1 天牛类	199
4.3.2 小蠹类	202
4.3.3 吉丁类	204
4.3.4 象甲类	205
4.3.5 木蠹蛾类	207
4.3.6 透翅蛾类	208
4.3.7 辉蛾类	209
4.3.8 茎蜂类	211
4.3.9 蚊蝇类	212
4.4 地下害虫及其防治	213
4.4.1 蛴螬类	214
4.4.2 蝼蛄类	216
4.4.3 地老虎类	217
4.4.4 白蚁类	220
4.4.5 蟋蟀类与金针虫类	223
本章小结	224
习题	225
第五章 园林植物常见病害及其防治	228
5.1 叶、花、果病害	228
5.1.1 叶变形类	228
5.1.2 白粉病类	231
5.1.3 锈病类	234
5.1.4 煤污病类	239
5.1.5 灰霉病类	240
5.1.6 叶斑病类	243
5.1.7 炭疽病类	255
5.1.8 病毒病类	259
5.2 茎干病害	261
5.2.1 腐烂、溃疡病类	262
5.2.2 干锈病类	269
5.2.3 丛枝病类	271
5.2.4 枯萎病类	274
5.2.5 寄生性种子植物害	276

5.2.6 膏药病	278
5.3 根部病害	279
5.3.1 根腐、根朽病类	280
5.3.2 根瘤病类	285
本章小结	287
习题	288
第六章 园林植物其他有害生物及其防治	291
6.1 其他有害动物	291
6.1.1 螨类	291
6.1.2 软体动物	295
6.1.3 其他节肢动物	296
6.2 园林杂草	297
6.2.1 春、夏季为害的园林杂草	297
6.2.2 秋、冬季为害的园林杂草	303
本章小结	305
习题	305

第三编 园林植物病虫害防治实训

第七章 园林植物病虫害防治单项实训	306
7.1 实体显微镜和显微镜的使用与保养	306
7.1.1 实训目的	306
7.1.2 实训用具与材料	306
7.1.3 实训内容与方法	306
7.1.4 实训作业	308
7.2 昆虫外部形态观察	308
7.2.1 实训目的	308
7.2.2 实训用具与材料	308
7.2.3 实训内容与方法	309
7.2.4 实训作业	309
7.3 园林植物昆虫主要类群识别	310
7.3.1 实训目的	310
7.3.2 实训用具与材料	310
7.3.3 实训内容与方法	310
7.3.4 实训作业	311

7.4 园林植物病害主要症状类型观察	311
7.4.1 实训目的	311
7.4.2 实训用具与材料	311
7.4.3 实训内容与方法	311
7.4.4 实训作业	312
7.5 园林植物病原真菌形态观察	312
7.5.1 实训目的	312
7.5.2 实训用具与材料	312
7.5.3 实训内容与方法	312
7.5.4 实训作业	313
7.6 园林植物病原细菌及其他病原物形态观察	313
7.6.1 实训目的	313
7.6.2 实训用具与材料	313
7.6.3 实训内容与方法	313
7.6.4 实训作业	314
7.7 常用农药的理化性状观察与检测	314
7.7.1 实训目的	314
7.7.2 实训用具与材料	314
7.7.3 实训内容与方法	315
7.7.4 实训作业	316
7.8 波尔多液配制和石硫合剂的熬制	316
7.8.1 实训目的	316
7.8.2 实训用具与材料	316
7.8.3 实训内容与方法	316
7.8.4 实训作业	318
7.9 园林植物常见食叶害虫形态、为害状观察	318
7.9.1 实训目的	318
7.9.2 实训用具与材料	318
7.9.3 实训内容与方法	318
7.9.4 实训作业	320
7.10 园林植物常见钻蛀性害虫形态、为害状观察	320
7.10.1 实训目的	320
7.10.2 实训用具与材料	320
7.10.3 实训内容与方法	320
7.10.4 实训作业	321

7.11	园林植物常见吸汁及地下害虫形态、为害状观察	321
7.11.1	实训目的	321
7.11.2	实训用具与材料	322
7.11.3	实训内容与方法	322
7.11.4	实训作业	323
7.12	园林植物叶部病害的类型及症状识别	323
7.12.1	实训目的	323
7.12.2	实训用具与材料	323
7.12.3	实训内容与方法	323
7.12.4	实训作业	324
7.13	园林植物枝干和根部病害症状及病原识别	324
7.13.1	实训目的	324
7.13.2	实训用具与材料	324
7.13.3	实训内容与方法	325
7.13.4	实训作业	326
7.14	园林植物其他有害生物形态和为害状观察	326
7.14.1	实训目的	326
7.14.2	实训用具与材料	326
7.14.3	实训内容与方法	326
7.14.4	实训作业	327
第八章	园林植物病虫害防治综合实训	328
8.1	园林植物病虫害的调查与统计	328
8.1.1	实训目的	328
8.1.2	实训用具与材料	328
8.1.3	实训内容与方法	328
8.1.4	实训步骤	331
8.1.5	实训作业	331
8.2	园林植物害虫标本的采集、制作和保存	331
8.2.1	实训目的	331
8.2.2	实训用具与材料	331
8.2.3	实训内容与方法	332
8.2.4	实训作业	338
8.3	园林植物病害标本的采集、制作和保存	338
8.3.1	实训目的	338
8.3.2	实训用具与材料	338

8.3.3 实训内容与方法	339
8.3.4 实训作业	341
8.4 园林植物病害诊断基本操作技术	341
8.4.1 实训目的	341
8.4.2 实训用具与材料	342
8.4.3 实训内容与方法	342
8.4.4 实训作业	346
8.5 园林植物病虫害防治试验与防治方案的设计	346
8.5.1 实训目的	346
8.5.2 实训用具与材料	346
8.5.3 实训内容与方法	346
8.5.4 实训作业	350
附录	351
附录一 关于发布全国植物检疫对象和应施检疫的植物、植物产品名单的通知	351
附录二 森林植物检疫对象和应施检疫的森林植物及其产品名单的通知	353
附录三 中华人民共和国农业部公告 第 199 号	356
参考文献	357

绪 论

随着国民经济的发展和人民生活水平的提高,人们对生活环境提出了更高的要求,从城市到乡村、从学校到厂矿企业,各个地方、各个单位都不同程度地种植了园林植物,园林绿化事业得到了空前的发展,园林植物的生态、社会、经济效益得到了初步显现。

1. 园林植物病虫害防治的重要性

园林植物在其生长发育过程中,常会因遭受各种病虫害而使其功能得不到充分的发挥,甚至给人们的工作、生活带来麻烦。园林植物病虫害是一种极为普遍的自然灾害。病虫害常导致花草、树木生长不良,根、茎、叶、花、果出现坏死斑,或发生畸形、凋萎、腐烂以及形态残缺不全、落叶、枯枝、根腐等现象,降低了花木的质量,使其失去观赏价值及绿化效果,甚至引起整株死亡。在我国因病虫害而使园林植物遭受重大损失的事例并不鲜见,我国 12 种(类)重要花卉,几乎都有几种病毒病,有的已严重影响花卉生产和出口。如出口日本的花卉由于带有病毒病而被销毁,并因此要求赔偿。杭州市西湖边柳树是一道靓丽的风景线,但柳树因遭受根朽病而不断枯死,每隔几年就不得不换种一批。1967 年上海市中山北路一带,柳树蚜大量发生,柳叶变黑,其排泄物如蒙蒙细雨,既影响观赏又影响人们的生活。黄杨绢野螟的危害成为了黄杨类植物在绿化植物配置中应用的瓶颈。松材线虫病、松毛虫的危害使大面积的松林毁灭,这是人们最熟悉的事例。此外,月季黑斑病、山茶炭疽病、香石竹叶斑病,天牛、小蠹、“五小”(蚜虫、蚧虫、粉虱、蓟马、叶螨)等都是园林植物上的重要病虫害。

园林植物病虫害的发生是可以控制的,只要人们尽早规划、及早防治,病虫害造成的损失可以降低到最低限度。因此,掌握园林病虫的种类,掌握病虫的发生规律和防治技术,科学有效地进行园林植物病虫害防治,关系到园林绿化成果的巩固和提高,是推进城镇园林绿化事业不断向前发展的重要保证。

2. 园林植物病虫害防治研究的对象及与其他学科的关系

园林植物病虫害防治是植物病理学和昆虫学的一个分支,是一门研究园林植物病虫害的发生、流行规律及防治原理与方法的学科,是直接为园林生产服务的应用学科。

园林植物病虫害防治是一项复杂的系统工程,主要包括如下内容:

(1) 有害生物的鉴别。主要研究各类有害生物的形态结构和分类,这是做好园林植物病虫害防治的基础。

(2) 有害生物的生长发育和习性的研究。主要包括有害生物的生殖方式、生活周期、发育特点和行为习性的研究,以便更好地控制其危害。

(3) 有害生物的发生发展规律的研究及病虫害发生的预测预报。主要研究个体与种群及其侵染为害与周围环境条件的关系,找出有害生物发生发展的规律,预测有害生物的发生期、发生量和为害程度,从而为有效控制有害生物奠定基础。

(4) 有害生物的控制策略与技术。目前国内外普遍采用的控制策略是有害生物的综合治

理(IPM)。在有害生物控制的实践中,往往是植物检疫、园林技术措施、物理防治、化学防治、生物防治等多种技术措施综合、有机地运用。

园林植物病虫害防治的研究范围很广,因而与园林植物学、植物生理学、微生物学、昆虫学、园林植物栽培学、土壤肥科学、气象学、生态学、数理统计、化学和农药学等都有密切的联系。

3. 园林植物病虫害防治的特殊性

园林植物病虫害防治既具有植物病理学和昆虫学的共性,又有其个性,它与农作物病虫害防治和林木病虫害防治之间有相同之处,也有某些区别。

(1) 园林植物种类的多样性决定了园林植物病虫害种类的多样性。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,为了能够四季花香、常年绿树成荫,园林工作者常将花、草、树木和其他地被植物等巧妙而科学地配置在一起,形成一个独特的园林生态环境,这就给各种病菌、害虫提供了适宜的生态位,发生的病虫害种类就多。根据 1984 年国家城乡建设环境保护部组织进行的对全国 43 座大、中城市园林植物病虫害调查结果显示,园林植物病害约有 5500 种,虫害约有 8260 种。近年来,园林事业得到了迅猛发展,应用于园林绿化的植物种类也有了很大的扩展,绿化面积连番增长,因此,园林植物病虫害种类还要多得多。

特别需要注意的是由于国际园林植物种类的频繁交流,新的园林植物种类不断引进,带来了新的病虫害种类,有的造成了非常大的损失。如严重为害 100 余种花卉植物的毁灭性食叶害虫美洲斑潜蝇、南美斑潜蝇和为害发财树、一品红等 22 种植物的蛀干害虫蔗扁蛾,从国外传入我国仅几年时间就遍及全国大部分省、市。另外,松材线虫病、松突圆蚧、椰心叶甲、美国白蛾、温室粉虱等都是从国外传入的。

(2) 脆弱的人工生态系统导致园林植物病虫害发生普遍且严重。城镇(风景区、公园、庭园、街道)是园林植物的主要栽植区,城镇环境是人工建造的特殊的生态环境,城镇环境与园林植物病虫害之间的生态关系脆弱,它助长了园林植物病虫害的发生与为害。从园林植物方面看,大多数植物品种都经过了长期的人工驯化,抗逆性减退;有的树龄高,已进入生长衰退期,抗病虫能力减弱;有的因过度人工整形,生长不良。从环境方面看,土壤坚实、透气性差、土层薄、生长空间狭窄、空气污染严重、光照不足、气温高、粉尘多、水分缺、创伤多等,均不利于园林植物健康生长。从栽培方面看,既有露天栽培,又有温室栽培,既有土地栽培,又有水体栽培、盆栽、室内盆栽,这有利于病虫害避开不宜生长的场所、时间,使得园林病虫害互相传播、终年为害。另外,不合理的植物配置,为病虫害的发生创造了有利条件,如桧柏与海棠的混植、松栎混交,为梨桧锈病、松栎锈病等的转主寄生提供了条件。

(3) 园林植物病虫害防治标准要求高,防治技术实施难。当一些具有特殊价值的珍贵树种,遭受到病虫害后,需要不惜代价地进行抢救。如北京天坛公园的古柏、颐和园的古松,需采用“外科手术”的办法,用水泥或其他填充材料去修补,用“植皮”和“整容”的办法,保持古树的完美外观。

城市人口密集,公园、风景区、街道游(行)人众多,采用常规的喷药防治,虽能快速、直接地消灭某些病虫害,但有些农药不但污染花木,影响美观,也可能污染环境,影响人类的健康。因此,改进栽培技术措施,将病虫害防治贯彻于花木养护的各个环节,创造不利于病虫害发生的环境条件,并逐步推广应用生物防治措施,这对控制园林植物病虫害的发生非常重要。

4. 园林植物病虫害防治课程的学习方法

(1) 提高认识,培养兴趣。园林植物病虫害防治是园林植物生产过程中的一个重要环节,关系到园林绿化的成败和绿化效果的发挥,学习园林植物病虫害防治课程,掌握科学防治园林植物病虫害的理论与方法,对保证园林植物的可持续生产具有十分重要的作用。观察和研究自然,识别病虫害种类,探索病虫害的发生规律,也是十分有趣的。园林植物病虫害防治课程的学习为我们打开了观察自然界的又一个窗口。

(2) 理解理论,注重实践。没有理论指导的实践是盲目的实践,离开实践的理论是一种空洞无用的理论。园林植物病虫害防治是一门具有广泛理论基础的实践性很强的应用科学,我们必须坚持理论与实践相统一的原则,从实践中学习,在学习中实践。要识别某一种害虫或病害,除了课堂教学外,更重要的是到野外进行实地考察。要掌握害虫的生活史,最好的办法就是进行室内人工饲养,通过饲养不但能对该虫的各个虫态有初步的认识,而且明了孵化、蜕皮、化蛹、羽化等变态过程,还可以发现害虫的嗜食寄主植物、寄生部位、食量等习性,这样获得的知识往往印象深刻,有的甚至终生难忘。

(3) 抓住重点,举一反三。园林植物病虫害虽然种类繁多,但按其为害的频率和严重程度大体上可分为3类:第一类称为常发性主要病虫,这类病虫发生量大,发生频率也高,如不及时有效地防治会造成严重的损失;第二类为偶发性病虫,通常情况下发生的数量很小,无须进行防治,但在某些特殊的情况下(例如,气候条件特别适宜、自然控制作用的丧失等)发生数量较大,亦须组织防治;第三类为次要性病虫,这种病虫发生数量较小,达不到防治标准。在园林植物病虫害防治课程学习上,无疑应将重点放在第一类病虫上。如果对常发性的主要病虫的发生规律及防治技术研究得比较清楚,那么对第二、第三类病虫的认识就能起到触类旁通的作用。

(4) 主动学习,教学相长。随着社会、经济的发展,园林事业发展迅猛,有大量的园林植物种类被引进或引种驯化,因而新的病虫也被不断地发现,病虫防治的新技术也不断地涌现,我们要利用各种学习途径主动学习,及时掌握新知识。教学过程是一个师生互动过程,教师要积极地提出问题,引导学生去思考,学生要积极主动地去发现问题,促进教师认真地钻研教学内容,做到教学相长。