

经全国中小学教材审定委员会 2007 年初审通过
普通高中课程标准实验教科书

BINGCHONGHAIYUCEJIZONGHEZHILI



通用技术(选修4)

现代农业技术·专题五

病虫害预测及综合治理

河南省基础教育教学研究室 组编
河南科学技术出版社

河南科学技术出版社



经全国中小学教材审定委员会 2007 年初审通过

普通高中课程标准实验教科书·通用技术(选修4)

现代农业技术·专题五

病虫害预测及综合治理

河南省基础教育教研室 组编
河南科学技术出版社



河南科学技术出版社

总 主 编：傅水根
本册主编：原国辉
编写人员：原国辉 袁虹霞
责任编辑：周本庆
美术编辑：宋贺峰
责任校对：柯 姣

普通高中课程标准实验教科书·通用技术(选修4)

现代农业技术·专题五
病虫害预测及综合治理

河南省基础教育教学研究室 组编
河南科学技术出版社

★

河南科学技术出版社出版发行
(郑州市经五路66号)

邮政编码：450002 电话：(0371) 65737028

河南第一新华印刷厂印刷

全国新华书店经销

★

开本：890mm × 1240mm 1/16 印张：4.25 字数：65千字

2007年8月第1版 2007年8月第1次印刷

ISBN 978-7-5349-3257-1

定价：5.05元

如发现印、装质量问题，影响阅读，请与出版社联系调换

致同学们

作为高中通用技术的选修模块《现代农业技术》的一个专题，这本《病虫害预测及综合治理》与同学们见面了。这本书都讲了些什么？我们为什么要学习这本书？下面我们就和同学们谈谈这些问题。

植物病虫害预测及综合治理是现代农林业技术的重要组成部分。随着现代高产、优质农业的不断发展和人工林地的太面积扩展，植物病虫害暴发的机会和频率大大增加，经济贸易的全球化也为危险性病虫害的传入创造了条件。因此，植物病虫害预测和综合治理是现代农林业生产必不可少的支撑技术，是避免和减少农林业生产损失的有力保障。

本专题包括了植物病虫害预测及综合治理的完整知识体系。通过本专题的学习，学生应该了解植物病虫害对农作物产量和品质以及对人类生存环境的影响，学会当地一些主要植物病虫害的识别方法，能够根据植物病害的症状表现或植物害虫的危害状初步判断植物病虫害的种类；了解植物病虫害的发生过程，并能结合当地实际分析影响植物病虫害发生的各种因素，掌握当地主要植物病虫害的一般预测预报方法，学会利用计算机等现代信息技术处理预测预报资料，并能进行简单的植物病虫害发生期预测；认识植物病虫害防治在农业和林业上的意义，能够找出植物病虫害发生过程中的薄弱环节用于防治，学会对植物病虫害进行植物检疫、农业防治、生物防治、化学防治和物理机械防治的一些基本方法，能够运用技术与设计的思想和方法，进行简单的植物病虫害综合治理方案和生物防治方案的设计。

本专题在内容的安排上注重基本知识和能力的训练，并为教学互动留出了充足的接口。每节内容都辅以“学习导航”、“现象与问题”、“探究尝试”、“新视窗”、“小资料”、“实践活动”、“活动延伸”、“阅读材料”等多个栏目，为充分调动学生学习的主动性创造了条件。在能力训练方面，本着循序渐进的原则，每章都有不同的侧重点，如第一章对许多问题都采用辩证的观点来讨论，以训练判断分析能力为重点；第二章介绍了一些综合分析植物病虫害发生规律和进行预测预报的方法，强化了基本方法的训练；第三章则安排了综合运用各方面知识的实践性内容，以培养学生的实际动手能力。

本专题不仅考虑了植物病虫害预测和防治知识体系的系统性，而且

为实践教学活动的灵活开展留出了充分余地。教师在组织教学时,要结合当地的季节特点,合理安排基础知识学习和技能操作实践的比例,要充分利用校内外的实验实习基地,带领学生走出教室,到农田、公园和野外去感受大自然,促进学生通过不断的实践来熟悉和掌握植物病虫害预测和防治的基本技术和试验方法,培养学生综合运用各方面知识的能力。

由于我们水平有限,书中可能存在错漏或不妥之处,敬请广大师生批评指正。

编写者

2006年8月

目录

第一章 植物病虫害的危害与识别 (1)



第一节 植物病虫害的危害 (2)

- 一、植物病虫害对作物产量和品质的影响 (2)
- 二、植物病虫害对生态环境的影响 (4)
- 三、植物病虫害对社会的影响 (4)

第二节 植物病虫害的界定 (7)

- 一、植物病害 (8)
- 二、植物害虫 (9)

第三节 植物病害的识别 (12)

- 一、植物病害的症状 (12)
- 二、植物病害的诊断 (15)

第四节 植物害虫的识别 (17)

- 一、植物害虫的口器类型 (17)
- 二、植物害虫的危害状 (19)

第二章 植物病虫害的预测预报 (24)

第一节 植物病虫害的发生规律 (25)

- 一、植物病害的发生过程 (25)
- 二、植物虫害的发生过程 (27)
- 三、影响植物病虫害发生的因素 (28)

第二节 植物病虫害预测预报的类型和程序 (31)

- 一、植物病虫害预测预报的类型 (31)
- 二、植物病虫害预测预报的程序 (33)

第三节 植物病虫害的调查和测报方法 (35)

- 一、植物病虫害的田间调查方法与类型 (35)
- 二、植物病虫害调查资料的整理 (38)
- 三、植物病害的预测方法 (38)
- 四、植物害虫的预测方法 (38)

第四节 计算机在植物病虫害测报上的应用 (40)

- 一、计算机在获取植物病虫害信息上的应用 (40)
- 二、计算机在植物病虫害信息处理上的应用 (41)

第三章 植物病虫害的综合治理 (44)

第一节 植物病虫害防治的意义 (45)

- 一、植物保护 (45)
- 二、防治植物病虫害的意义 (46)





第二节 植物病虫害的防治原理与策略	(48)
一、植物病虫害的防治原理	(48)
二、植物病虫害的防治策略	(49)
三、植物病虫害综合治理方案的设计	(49)
第三节 植物病虫害的综合治理措施	(52)
一、植物检疫	(52)
二、农业防治	(53)
三、生物防治	(53)
四、化学防治	(54)
五、物理机械防治	(55)

附录 部分中英文词汇对照表	(58)
---------------------	------

第一章 植物病虫害的危害 与识别

植物的一生要经历生、老、病、死的过程，常常被病害侵扰，被害虫损伤……

认识植物病虫害对农林业的危害，弄清植物的发病原因，鉴别危害植物的害虫种类，是开展预测预报工作和进行防治的前提。

你听说过“植物医院”吗？

“植物医生”是如何诊断或识别植物病虫害的呢？

本章将带你去了解这方面的内容。



第一节 植物病虫害的危害



学习导航

1. 植物病虫害有哪些危害?
2. 植物病虫害对生态环境的影响有哪些?
3. 植物病虫害对社会造成的影响有哪些?

现象与问题



每到夏天,家里贮存的粮食或购买的米面经常生虫,购买的水果若没有及时放在冰箱内就会腐烂……

讨论:

1. 你知道农产品贮藏期间病虫害的危害有哪些?
2. 若是国家粮食仓库中贮藏的粮食被害会产生什么样的后果?
3. 你还知道哪些植物病虫害危害的典型例子?



植物病虫害的危害

一、植物病虫害对作物产量和品质的影响

植物病虫害会造成农作物产量大幅度下降。据有关资料统计,全世界每年由于植物病虫害造成的产量损失是农作物潜在收获量的20%~30%,其中虫害损失约14%,病害损失约10%。历史上,病虫害引起的农作物重大损失案例不胜枚举,如1950年我国小麦条锈病[图1.1(a)]大流行,损失小麦 60×10^8 kg;1970年美国玉米小斑病[图1.1(b)]大流行,损失玉米 165×10^8 kg,占美国玉米总产量的15%,震动了全世界。黏虫[图1.1(c)]是可以远距离迁飞的暴发性害虫,以取食小麦、玉米、水稻等粮食作物为主,大发生时1~2 d(天)内可吃光大片作物;近几年地下害虫蛴螬[图1.1(d)]在黄淮海地区危害猖獗,每公顷虫量最多达几百万头,造成花生大面积减产和绝收。因此,与病虫害作斗争,从病虫口中夺回粮食是农业生产极为重要的任务。

植物病虫害危害会造成农产品品质变劣,使其食用价值和商品价值大

大降低。如甜菜因褐斑病〔图1.2(a)〕的危害可使甜菜含糖量降低1°~4°；瓜类作物受病毒病〔图1.2(b)〕危害后果实畸形、瘦小，品质和口感低劣，不堪食用。农产品收获后，在运输和贮藏期间也会遭受病虫害危害，如马铃薯会腐烂变质〔图1.2(c)〕，豆类会受豆象〔图1.2(d)〕等危害失去食用价值。有些植物产品受病虫害危害后还会产生有毒、有害的物质，如甘薯黑斑病的薯块〔图1.2(e)〕含有毒素，可致人畜中毒，甚至死亡；用感染赤霉病〔图1.2(f)〕的小麦加工面粉，人们食用后会出现恶心、呕吐、抽风等症状。



(a)小麦条锈病

(b)玉米小斑病

(c)黏虫危害小麦

(d)地下害虫蛴螬

图 1.1 造成作物减产的植物病虫害



(a)甜菜褐斑病

(b)西葫芦病毒病

(c)马铃薯环腐病



(d)豆象危害状

(e)甘薯黑斑病

(f)小麦赤霉病

图 1.2 影响农产品品质的植物病虫害



实践活动

观察植物病虫的危害程度

夏季取一定数量的绿豆或水果放在室温条件下，每周观察一次有哪些变化，2周后记载虫蛀粒数或烂果数。按下式计算危害率，讨论分析病虫害危害的严重性：

$$\text{虫蛀(烂果)率} = \frac{\text{虫蛀(烂果)数}}{\text{调查总数}} \times 100\%$$

二. 植物病虫害对生态环境的影响

绿色植物是空气的净化器,但常常由于病虫害对森林、草原及园林植物的破坏,而影响到人类的生存环境。如我国每年被松毛虫[图 1.3(a)]危害的松林面积达 $27 \times 10^5 \text{ hm}^2$ 左右,大发生时数日间能将大片松树的叶片吃光;国家投入大量人力、物力建设的“三北”防护林由于遭受天牛[图 1.3(b)]的危害,一代林网几乎完全毁灭,二代林网 80% 受害,其中 50% 以上的杨树由于严重受害不得不砍伐;1982 年发现松材线虫



图 1.3 影响生态环境的植物病虫害

[图 1.3(c)] 传入我国以来,危害面积已达 $7 \times 10^4 \text{ hm}^2$,引起松树死亡 16×10^6 株,直接经济损失 25 亿元,并对整个中部、南部的大面积松林构成严重威胁,安徽黄山等风景名胜区不得不砍伐数千米宽的“隔离带”来阻止松材线虫“上山”;蝗虫[图 1.3(d)]、草地螟等对草场的危害,也是草原退化和沙漠化的重要原因之一。

三. 植物病虫害对社会的影响

植物病虫害也会影响到人类社会的稳定。历史上由于植物病虫害危害造成重大损失诱发的社会动荡事例很多。旧中国的三大自然灾害——“水、旱、蝗”,其中“蝗”指的就是蝗虫。《汉书》中记载了许多由蝗灾引发的灾害,禾产粮,粮作食,民以食为天,蝗吃禾,即蝗“食”人

小资料

植物病虫害防治诱发的生态环境问题

虽然植物病虫害对森林、草原及园林等的危害会影响生态环境,但人类在控制病虫害时,若采用的防治措施不恰当也会对环境造成负面影响。特别是20世纪40年代开始使用人工合成的化学农药后,人们好像终于找到了控制植物病虫害的“灵丹妙药”。在相当长的时间内滥用农药现象十分普遍,结果导致了残留污染、慢性中毒和生态平衡破坏等问题。直到1962年,美国海洋生物学家蕾切尔·卡逊(Rachel Carson)出版了《寂静的春天》(*Silent Spring*)一书,描绘了滥用农药的悲惨前景,在世界上引起了强烈震动,促使人们对化学农药的利弊重新进行反思,此后高效、低毒、低残留农药的研究才逐渐受到重视。但在发展中国家,目前高毒、高残留农药的使用仍比较普遍,化学农药的污染还没有根本的改观。一些残留在土壤、水体中的农药,尽管浓度很低,但经过食物链可以在生物体内层层浓缩、富集提高几百倍甚至几万倍,有些农药通过生物体内的代谢还可能产生各种有毒产物,被取食后对其他生物或人体造成危害。因此,严格控制化学农药的使用,积极采用非化学的防治手段,促进环境中残留农药的降解等将是一项长期艰巨的任务。



(a) 小麦麦角病



(b) 马铃薯晚疫病



(c) 水稻胡麻斑病

图 1.4 引发重大历史事件的植物病害

矣!透过字里行间,我们仿佛看到一幕幕悲惨的景象:蝗虫过后,禾苗已空,民不聊生,饥荒四起,瘟疫流行,饥民四处逃难。在欧洲,由于麦角病[图1.4(a)]的危害,造成小麦减产,夺去了数以百万计饥民的生命,使欧洲人口在1250—1750年的500年时间里没有增长,直到18世纪人们探明了它的传播途径,后通过改进面粉加工除去混在小麦中的麦角,才有效控制了麦角病。19世纪40年代爱尔兰因马铃薯晚疫病[图1.4(b)]造成大饥荒,十几万人被饿死,150多万爱尔兰人逃荒移居到美洲。1943年印度的孟加拉邦由于水稻胡麻斑病[图1.4(c)]而使水稻歉收,发生严重的饥荒,饿死200多万人……



活动延伸

1. 登录中国植保资讯网(<http://www.zhibao.net>), 或用搜索引擎 baidu (<http://www.baidu.com>)、google(<http://www.google.com>)等搜索“重大病虫害”, 收集我国近几年重大植物病虫害的发生和危害情况的资料。

2. 到当地农业部门调查了解近几年农作物病虫害的发生和危害现状, 收集主要农业病虫害的发生面积和危害损失资料。

3. 到当地林业部门调查了解近几年林木病虫害的发生和危害现状, 收集主要林业病虫害的发生面积和危害损失资料。

第二节 植物病虫害的界定



学习导航

1. 什么是潜在的有害生物?
2. 什么是植物病虫害?
3. 如何辩证看待植物病虫害的“害”?

现象与问题



“螳螂捕蝉，黄雀在后”实际上反映的是生物之间“吃与被吃”的营养关系，在生物学上称为食物链。

讨论：

1. 地球上有多多以植物为食的生物，它们是否都会造成植物病虫害？

2. 有人认为，植物病虫害是人类根据自己的好恶确定的，如果一种微生物或昆虫发生在人类认为它不该发生的地方，它就是病菌或害虫。这种观点正确吗？为什么？



食物链示意图

新视窗·思维外延

植物病虫害的发生频率

一般来说，在同一地区相同植物上，有些植物病虫害仅偶尔造成危害，称为偶发性植物病虫害，如甜菜夜蛾、小麦黑粉病等；另一些植物病虫害则经常造成损害，称为常发性植物病虫害，如棉蚜、黄瓜霜霉病等；也有一些偶发性植物病虫害，一旦发生就暴发成灾，称为间歇暴发性植物病虫害，如草地螟、小麦赤霉病等。

你认为哪种类型的植物病虫害是防治的重点？为什么？



生物界是一个相当复杂的系统。在这个系统中植物是最基础的物质生产者，处于食物链的基层，大多数生物直接把它作为食物或营养来源，因此，这些生物不可避免地会对植物体造成损伤，所以说它们都是植物的潜在有害生物。

自然环境中存在着数量众多的生物(图1.5)。其中以活体植物为营养来源、寄生在植物体上的微生物称为病原微生物，取食植物的昆虫称为植食性昆虫，如果它们对植物能够造成明显的伤害，则称之为植物病虫害。

新视窗·背景外延

传染性与非传染性植物病害

同人类的病害一样,有的植物病害可以在植物个体间相互传染,称为传染性病害或侵染性病害,它们是由病原生物侵染引起的。有的植物病害是由于不良环境引起的,如植物在生长发育过程中缺少某种营养元素会出现缺素症状;遗传变异;光照过弱或过强会出现白化、黄化或叶烧;农药或化肥使用不当会出现药害或肥害;大气污染也会出现各种毒害等,这些病害通称为非传染性病害或非侵染性病害,也称生理性病害。

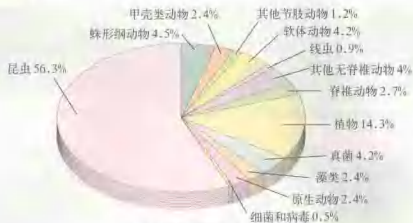


图 1.5 地球上的生物

一、植物病害

农作物、蔬菜、树木、花草等人工栽培的各种植物都是有生命的,同人类一样也要经历生、老、病、死的过程,因此,发病是不可避免的。

植物由于致病因素的作用,其正常的生理生化功能受到干扰,生长发育受到影响,因而在生理或组织结构上出现种种病理变化,表现出各种不正常的状态即病态,甚至死亡,这种现象称为植物病害。可以看出,判定植物是否发病有两个因素需要考虑:一是看有没有致病因素,二是看植物是否会出现一系列病理变化过程。

引起植物发病的因素统称为病原,包括生物和非生物两大因素。生物性病原又称病原生物或病原物,包括真菌、细菌、病毒、线虫、植原体和寄生性植物等,它们大多数是微生物,我们的肉眼是看不见的,必须借助显微镜才能看到,由它们引起的植物病害分别称为真菌病害、细菌病害、病毒病害……

小资料

茭白的来历

茭白(图 1.6)是由同种植物菰演变而来的我国特种蔬菜。在古代,人们采食菰的种子,把它作为粮食。但在公元前 3 世纪到公元前 2 世纪,人们发现有的菰植株不能开花结实,但基部茎干膨大,形成了肥大的肉质茎,便采以为菜。近代研究证明,这种茎干膨大是由于一种真菌——黑粉菌分泌的激素引起的,经长期的驯化,这种肉质茎就形成了今天的茭白。由于茭白没有开花结实能力,只能进行分株繁殖,故种植的茭秧都是从老茭墩上分墩而来的。



图 1.6 茭白



探究尝试

图 1.7 是郁金香和牡丹的照片，其中的“郁金香碎锦”和“绿牡丹”颜色反常，但都是名贵花卉。研究表明，它们都是由于病原生物感染植株引起的不正常生长状态。

1. 请举出一些你见过或听说过的其他反常颜色的花卉。

2. 你认为能把它们视为病害吗？为什么？



图 1.7 郁金香和牡丹

二. 植物害虫

植物害虫通常包括昆虫和螨类（图 1.8），由它们造成的各种植物伤害称为虫害。在栽培植物中，几乎没有不受害虫危害的植物，资料记载的重要农业害虫有 1 万种左右，如我国危害水稻的害虫有 380 余种，危害小麦的害虫有 230 余种，危害棉花的害虫有 310 余种，危害苹果的害虫有 340 余种。此外，在农产品收获后的贮存过程中，还要遭受各种害虫的危害，我国记载的仓库害虫有 220 多种，其中贮粮害虫就有 100 多种。

新视窗·知识外延

昆虫与螨类的形态区别

昆虫和螨类均属于节肢动物门，其中昆虫成虫的身体分为头部、胸部和腹部 3 个体段，头部有触角，胸部有 3 对足，多数种类有 2 对翅；螨类的身体分为头胸部和腹部 2 个体段，无触角，有 4 对足，无翅（图 1.8）。



图 1.8 昆虫与螨类的形态区别





实践活动

害虫和益虫的判别

1. 在网上收集如图 1.9 那样的各种昆虫图片, 根据掌握的生物学知识进行归类。
2. 请判别哪些是害虫, 哪些是益虫? 哪一类昆虫多为害虫, 哪一类昆虫多为益虫? 为什么?



图 1.9 昆虫和蝽类

小资料

棉铃虫对棉花的危害和棉花的补偿能力

棉铃虫是世界性的棉花大害虫。我国各棉花产区普遍发生, 黄河流域棉区、辽河流域棉区和西北内陆棉区为常年发生区, 长江流域棉区为间歇性发生区。棉铃虫大发生时会使棉花大幅度减产, 造成惨重损失, 如 1990—1994 年在我国各棉区连续大暴发。受害棉田达 $4 \times 10^4 \text{ hm}^2$, 造成棉花减产 $15 \times 10^4 \text{ kg}$, 仅 1992 年造成的直接经济损失就高达 100 多亿元, 发生量之大, 范围之广, 损失之大, 均为历史上罕见, 促使我国棉区不得不向新疆大转移。

然而, 棉花在温度条件适宜时 can 一直生长, 属于无限生长的植物, 对棉铃虫危害引起的蕾铃脱落具有较强的补偿能力。有试验表明, 棉花蕾铃期单株被害蕾不超过 10 个, 被害铃不超过 2 个, 不仅不会引起棉花减产, 甚至会诱导棉株产生补偿效应, 提高结铃数和增加生物产量。因此, 在棉铃虫少量发生时, 似可将其视为“益虫”。