



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

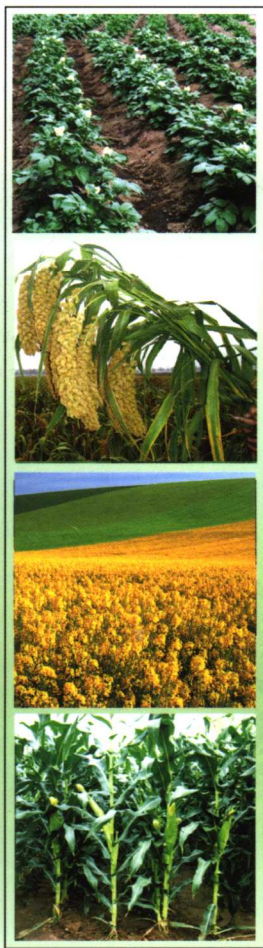
(高职高专教育)

# 作物

ZUOWU  
BINGCHONGHAIFANGZHI

# 病虫害防治

邵连春 主编



中国农业大学出版社

ZHONGGUONONGYEDAXUE CHUBANSHE

普通高等教育“十一五”国家级规划教材  
(高职高专教育)

# 作物病虫害防治

邵连春 主编

中国农业大学出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

作物病虫害防治/郃连春主编. —北京:中国农业大学出版社,2007.8

ISBN 978-7-81117-306-2

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

I. 作… II. 郃… III. 作物-病虫害防治方法 IV. S.435

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 106079 号

书 名 作物病虫害防治

作 者 郃连春 主编

策划编辑 姚慧敏 陈巧莲 丛晓红

责任编辑 张苏明

封面设计 郑 川

责任校对 陈 莹 王晓凤

出版发行 中国农业大学出版社

社 址 北京市海淀区圆明园西路 2 号

邮政编码 100094

电 话 发行部 010-62731190,2620

读者服务部 010-62732336

编辑部 010-62732617,2618

出版部 010-62733440

网 址 <http://www.cau.edu.cn/caup>

E-mail [cbsszs@cau.edu.cn](mailto:cbsszs@cau.edu.cn)

经 销 新华书店

印 刷 北京鑫丰华彩印有限公司

版 次 2007 年 8 月第 1 版 2008 年 1 月第 2 次印刷

规 格 787×980 16 开本 23.75 印张 435 千字

定 价 30.50 元

图书如有质量问题本社发行部负责调换

## 出版说明

高等职业教育作为高等教育中的一个类型,肩负着培养面向生产、建设、服务和管理第一线需要的高技能人才的使命。大力提高人才培养的质量,增强人才对于就业岗位的适应性已成为高等职业教育自身发展的迫切需要。教材作为教学和课程建设的重要支撑,对于人才培养质量的影响极为深远。随着高等农业职业教育发展和改革的不断深入,对于教材适用性的要求也越来越高。中国农业大学出版社长期致力于高等农业教育本科教材的出版,在高等农业教育领域发挥着重要的作用,积累了丰富的经验,希望充分利用自身的资源和优势,为我国高等职业教育的改革与发展做出自己的贡献。

经过深入地调研师生的需求和分析以往教材的优点和不足,在教育部高教司高职高专处和全国高职高专农林牧渔类专业教学指导委员会的关心和指导下,在各高职高专院校的大力支持下,中国农业大学出版社组织了全国50余所院校的400多名骨干教师共同编写了一批以“十一五”国家级规划教材为主体的教材。这批教材于今年3月陆续出版,共有60多个品种(畜牧兽医类33种,种植类26种,公共基础课等课程教材若干种),其中普通高等教育“十一五”国家级规划教材22种。

这批教材的组织和编写具有以下特点:

**精心组织参编院校和作者。**本批教材的组织之初共收到全国60余所院校的600余名老师的申报材料。经过由职业院校和出版社专家组成的选题委员会审议,充分考虑到不同院校的办学特色、专业优势及地域特点,结合教师自身的学习培训背景、教学与科研经验和生产实践经历,最后择优确定了50余所院校的400多名教师作为主编和编写人员,其中教授和副教授占73%,硕士以上学历占38%。特别值得一提的是,有5%的作者是来自企业生产第一线的技术人员,这样的作者结构是编写高质量和适用性教材的有力保证。

**贴近国家高职教育改革的要求。**我国的高等职业教育发展历史不长,很多院校的办学模式和教学理念还在探索之中。为了更好地促进教师了解和领会教育部的教学改革精神,在编写研讨会上邀请了教育部高教司高职高专处、全国高职高专农林牧渔类专业教学指导委员会的领导作教学改革的报告,提升主编和编写人员的理念;多次邀请教育部职业教育研究所的知名专家到会,专门就课程设置和教材的体系建构作报告,使教材的编写视角高、理念新、有前瞻性。

**注重反映教学改革的成果。**教材应该不断创新,与时俱进。好的教材应该及时体现教学改革的成果,同时也是教育教学改革的重要推进器。本套教材在组织过程中特别注重发掘各校在产学结合、工学交替实践中具有创新性的教材素材,很多教材在围绕就业岗位需要进行知识的整合、与实际生产过程的接轨上具有创新性和非常鲜明的特色,相信对于其他院校的教学改革会有启发和借鉴意义。

**瞄准就业岗位群需要,突出职业能力的培养。**本批教材的编写指导思想是紧扣培养“高技能人才”的目标,以职业能力培养为本位,以实践技能培养为中心,体现就业和发展需求相结合的理念。

教材体系的构建依照职业教育的“工作过程导向”原则,打破学科的“系统性”和“完整性”。内容根据职业岗位(群)的任职要求,参照相关的职业资格标准,采用倒推法确定,即剖析职业岗位群对专业能力和技能的需求→关键能力→关键技能→围绕技能的关键基本理论。删除假设推论,减少原理论证,尽可能多地采用生产实际中的案例剖析问题,加强与实际工作的接轨。教材反映行业中正在应用的新技术、新方法,体现实用性与先进性的结合。

**创新体例,增强启发性。**为了强化学习效果,在每章前面提出本章的知识目标和技能目标。每章设有小结和复习思考题。小结采用树状结构,将主要的知识点及其之间的关联直观表达出来,有利于提高学生的学习效果和效率,也方便教师课堂总结。部分内容增编阅读材料。

**加强审稿,企业与行业专家相结合,严把质量关。**从选题策划阶段就邀请行内专家把关,由来自企业、高职院校或中国农业大学有丰富的生产实践经验的教授审核编写大纲,并对后期书稿进行严格的审定。每一种教材都经过作者与审稿人的多次的交流和修改,从而保证内容的科学性、先进性和对于岗位的适应性。

本批教材的顺利出版,是全国50余所高职高专院校共同努力的结果;编写出版过程中所做的很多探索,为进一步进行教材研发提供了宝贵的经验。我们希望以此为基点,进一步加强与各校的交流合作,配合各校教学改革,在教材的推广使用、修订完善、补充扩展进程中,在提高质量和增加品种的过程中,不断拓展教材合作研发的思路,创新教材开发的模式和服务方式。让我们共同努力,携手并进,为深化高职高专教育教学改革和提高人才培养质量,培养国家需要的千百万高素质技能型专门人才,发挥积极的推动作用。

中国农业大学出版社

2007年7月

## 内 容 提 要

本书是高等职业教育技能型人才培养培训工程系列教材之一,在编排上充分考虑高职院校培养目标、教学要求和学生特点。立足实用性和针对性,内容新颖,文字精练,通俗易懂,理论联系实际,便于学生学习和教学安排。

本教材主要内容包括:上篇——作物病虫害防治基础知识(昆虫基础知识、植物病害基础知识、作物病虫害综合治理);中篇——作物病虫害防治技术(作物病虫害防治原理及技术措施、作物害虫及其防治、作物病害及其防治);下篇——作物病虫害实验实训指导。各章后附复习思考题,便于学生复习和即学即练。

从内容到形式上力求体现我国职业教育发展方向,以为专业服务和够用为原则,集中反映种植类专业课程体系改革的最新成果。全书贯彻综合防治的理念,使学生学会用生态平衡及综合防治的观念去防治病虫害。

本书可作为高职高专院校、本科院校举办的职业技术学院种植类专业及相关专业教材,也可作为五年制高职、成人教育种植及相关专业的教材,也可供从事农业生产工作的人员参考。

# 前 言

作物病虫害防治是农业技术专业的主干课程。为适应高等农业职业教育教学改革的需要,我们根据教育部“关于加强高职高专人才培养的意见”精神和高职高专人才培养目标、培养模式和培养途径,紧紧围绕培养高等技术应用型专门人才,培养生产、服务、管理第一线需要的人才而编写本教材。

随着高职教育的不断深入,随着农民对生产高效益、高品质、高产出的要求及消费者对无公害农产品需求的日益增长,对高职高专院校种植类专业的课程教学,尤其是作物病虫害防治课程的教学提出了较高的要求,对课程教材也提出了更高的要求,一些专业教材在体系和内容等方面已不能完全适应我国高等职业教育培养应用型、操作型人才的需要。为此,我们在编写过程中,充分借鉴种植类专业教材的编写经验,广泛搜集有关农作物病虫害防治的相关资料,本着“理论够用,突出技能操作”的原则,尽量压缩理论部分内容,避免烦琐的理论铺垫,突出实践能力的培养。有利于学生阅读,有利于教师教学,从而正确的引导教师开展教学,在有限的教学时间里,引导学生准确把握教学内容,提高学习质量。全书围绕能够识别、诊断病虫害,掌握病虫害发生规律及病虫害防治等专业综合技能来编写,力求符合高职高专人才培养的指导思想、培养目标、培养模式和培养途径的要求,尽可能考虑不同地区作物病虫害的发生特点和各院校教学条件的差别。

本书参加编写的有:郇连春(前言,第三章,综合实训 1、6),孙元峰(第四章第一~三节,实验实训 10,综合实训 5),夏立(第五章第二、三、六、七节,实验实训 12、14),张炳坤(第一章第一~三节,实验实训 1、2),赵春明(第五章第一、四、五节,实验实训 11、13),于泉林(第二章第一节,第六章第二、四节,实验实训 5、17),李淑芬(第五章第八、九节,第六章第七节,实验实训 15、19、综合实训 2),史洪中(第二章第二节,实验实训 6~9),吴玉堂(第二章第三~五节,第六章第五、六节,实验实训 18,综合实训 3),薛勇(第六章第一、三节,实验实训 16),白玉梅(第一章第四、五节,第四章第四节,实验实训 3、4,综合实训 4)。全书最后由郇连春统稿。

李怀方教授和费显伟教授担任本书的主审,他们在百忙中以深厚的学识和文字功底仔细审阅了全部书稿,提出了宝贵的意见;本书在编写过程中参阅、参考和引用了大量的有关文献资料(见书后“主要参考文献”),未在书中一一注明,敬请见谅。在此表示衷心的感谢。

由于编者的水平和能力有限,掌握的文献资料还不够全面,难免有疏漏和不足之处,恳请使用本教材的教师、学生和同行提出宝贵意见,以便在今后修订中改正。

编者

2007年5月



# 目 录

## 上篇 作物病虫害防治基础

<b>第一章 昆虫基础知识</b> .....	3
第一节 昆虫的外部形态.....	3
第二节 昆虫的内部器官与防治的关系.....	14
第三节 昆虫的繁殖、发育和习性 .....	16
第四节 农业昆虫重要类群的识别.....	24
第五节 昆虫发生与环境的关系.....	39
本章小结.....	46
复习思考题.....	47
<b>第二章 植物病害基本知识</b> .....	49
第一节 植物病害的概念与类型.....	49
第二节 植物病害的病原物.....	54
第三节 植物病害的发生与流行.....	78
第四节 非侵染性病害的病因与病状.....	90
第五节 植物病害的诊断.....	93
本章小结.....	95
复习思考题.....	96
<b>第三章 作物病虫害综合防治技术</b> .....	97
第一节 作物病虫害综合治理的概念.....	97
第二节 作物病虫害综合治理的主要方法.....	99
本章小结.....	108
复习思考题.....	109
<b>第四章 农药应用技术</b> .....	110
第一节 农药应用的基础知识.....	110
第二节 农药的科学使用.....	118
第三节 农药使用技术.....	131

第四节 农药田间药效试验方法·····	142
本章小结·····	149
复习思考题·····	149

## 中篇 作物病虫害防治技术

<b>第五章 作物害虫防治技术</b> ·····	153
第一节 地下害虫·····	153
第二节 水稻害虫·····	169
第三节 麦类害虫·····	179
第四节 禾谷类杂粮害虫·····	188
第五节 棉麻害虫·····	198
第六节 油料作物害虫·····	211
第七节 薯类害虫·····	219
第八节 烟草、糖类作物害虫·····	225
第九节 储粮害虫·····	232
本章小结·····	238
复习思考题·····	238
<b>第六章 作物病害防治技术</b> ·····	240
第一节 水稻病害·····	240
第二节 麦类病害·····	251
第三节 禾谷类杂粮病害·····	263
第四节 棉麻病害·····	272
第五节 油料作物病害·····	284
第六节 薯类病害·····	294
第七节 烟草、糖料作物病害·····	302
本章小结·····	309
复习思考题·····	309

## 下篇 作物病虫害实验实训指导

实验实训 1 昆虫外部形态观察·····	313
----------------------	-----

实验实训 2	昆虫内部器官观察·····	315
实验实训 3	昆虫主要目、科特征观察(一)·····	316
实验实训 4	昆虫主要目、科特征观察(二)·····	318
实验实训 5	植物病害症状观察·····	319
实验实训 6	鞭毛菌亚门、接合菌亚门所属代表菌及所致病害标本观察·····	322
实验实训 7	子囊菌亚门、担子菌亚门真菌所属代表菌及 所致病害标本观察·····	324
实验实训 8	半知菌亚门真菌所属代表菌及所致病害标本观察·····	325
实验实训 9	植物病原细菌、线虫和寄生性种子植物形态及症状观察·····	327
实验实训 10	常用农药性状观察及初步质量检查·····	329
实验实训 11	农田地下害虫形态及危害状观察·····	330
实验实训 12	水稻、麦类害虫形态及危害状观察·····	332
实验实训 13	禾谷类杂粮、棉麻害虫形态及危害状观察·····	333
实验实训 14	油料、薯类作物害虫形态特征及危害状观察·····	336
实验实训 15	烟草、糖类、储粮害虫形态特征及危害状观察·····	337
实验实训 16	水稻、麦类病害症状及病原观察·····	338
实验实训 17	禾谷类杂粮、棉麻病害症状及病原观察·····	340
实验实训 18	油料、薯类作物病害症状及病原观察·····	342
实验实训 19	烟草、糖类作物病害症状及病原观察·····	343
综合实训 1	昆虫标本的采集、制作与鉴定·····	344
综合实训 2	植物病害标本的采集、制作与鉴定·····	349
综合实训 3	当地害虫和天敌昆虫种类调查·····	355
综合实训 4	农药田间药效试验及防治效果调查·····	358
综合实训 5	当地农药厂参观和农药市场调查·····	362
综合实训 6	作物病虫害综合防治方案的制定与实施·····	362
参考文献	·····	365

# 上 篇

## 作物病虫害防治基础

- ◆ 第一章 昆虫基础知识
- ◆ 第二章 植物病害基本知识
- ◆ 第三章 作物病虫害综合防治技术
- ◆ 第四章 农药应用技术



# 第一章 昆虫基础知识



## 知识目标

- 了解昆虫的基本形态。
- 了解昆虫的生殖、繁殖、发育及变态类型。
- 掌握昆虫口器的构造、足和翅的类型。
- 掌握昆虫口器、体壁、消化系统、呼吸系统、神经系统与防治害虫的关系。

## 技能目标

- 识别昆虫的口器、足和翅的类型。
- 采集及制作昆虫标本。

昆虫属于动物界节肢动物门昆虫纲,是动物界中最大的类群。许多昆虫为害农作物或寄生在人、畜体上,如蝗虫、蚊、蝇等,称为害虫;有些昆虫可以吃害虫,如步行甲、七星瓢虫等等,称为“天敌昆虫”;有些昆虫能帮助植物授粉,如蜜蜂等,有些昆虫的虫体及其代谢物是重要的工业、医药和生活原料,对人类有益,如家蚕、白蜡虫、五倍子蚜、紫胶蚧等,称为“益虫”。

昆虫益害关系的界定,是随着人类物质生活和精神生活的发展需求而不断变化的,许多昆虫已列为资源昆虫,作为自然资源的重要组成部分正在和即将开发利用。目前,商品资源昆虫主要有食用资源昆虫、医药资源昆虫、饲料资源昆虫、工业资源昆虫、观赏资源昆虫、娱乐资源昆虫、天敌资源昆虫、农作物传粉资源昆虫等。

## 第一节 昆虫的外部形态

昆虫由于长期适应不同的生活环境,形成了许多外部形态和内在生理功能差异较大的类群,即使是同种昆虫,因为发育阶段、性别、区域分布及发生季节等的不同

同,外形上也常常表现出显著差异。研究昆虫的外部形态、构造及其生理功能、生物学特性,对于识别昆虫、掌握昆虫的习性、了解昆虫对生态环境的适应,以及选择针对害虫的有效防治措施等,都具有极其重要的作用。这也是学习农作物病虫害防治需要掌握的最基本知识。

## 一、昆虫的形态特征

昆虫属于动物界节肢动物门昆虫纲。昆虫的成虫具有以下共同特征(图1-1):

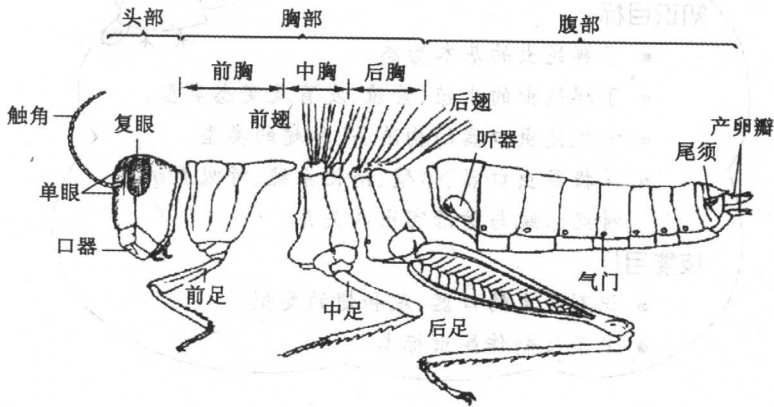


图 1-1 昆虫(蝗虫)体躯侧面图

- ①体躯明显地分为头、胸、腹 3 大体段。
- ②头部有 1 口器、1 对触角、1 对复眼及若干单眼或无单眼。
- ③胸部有 3 对足,绝大部分种类有 2 对翅,少数种类有 1 对翅,或者翅完全退化。

④腹部末端具有外生殖器官。

⑤呼吸器官的外部开口称为气门,着生于胸部及腹部两侧。

只要掌握了昆虫的上述基本特征后,就能把它与其他近缘的节肢动物区别开来。如在我们日常生活中能够经常见到的蛛形纲的蜘蛛,体躯分为头胸部和腹部 2 个体段,有 4 对足,无翅,无触角;甲壳纲的虾、蟹,身体分头胸部和腹部,5 对足,无翅;唇足纲的蜈蚣,体分为头部和胴部,即胸部和腹部同形,身体各节着生有 2 对足;多足纲的马陆,身体也分为头部和胴部,身体各节都着生有 2 对足,无翅。由于这些近缘纲的动物都不符合昆虫纲的特征,所以都不是昆虫(图 1-2)。

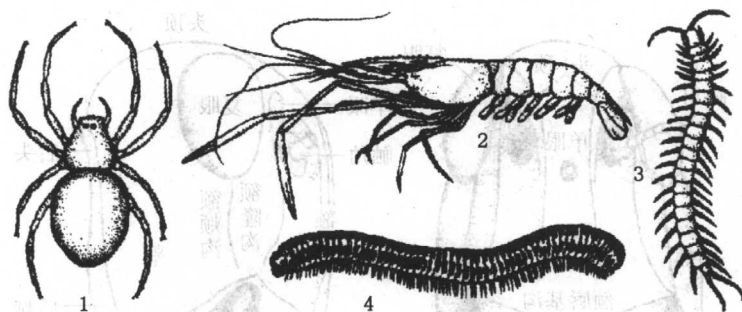


图 1-2 节肢动物门中与昆虫纲近缘的 4 个纲

1. 蛛形纲(蜘蛛) 2. 甲壳纲(虾) 3. 唇足纲(蜈蚣) 4. 多足纲(马陆)

## 二、昆虫的形态结构与功能

### (一)昆虫的头部

头部是昆虫身体的最前面的一个体段,分节已不明显。它的外壁结构紧密而坚硬,称为头壳。头壳内部包含着脑和消化道的前端以及头部附肢的肌肉;外部有各种感觉器官,如口器、触角、复眼和单眼。因此,头部是昆虫感觉和取食的中心。

#### 1. 昆虫头壳的分区

昆虫的头壳表面由许多沟和缝将其分成若干个区域。头壳的上方称为顶,顶的下方和头的前面的区域称为额,额的下方依次为唇基和上唇。头壳两侧称为颊侧区,复眼着生在此区域内。复眼以下部位叫颊,颊和顶无明显分界。头壳的后面称为后头区(图 1-3)。

#### 2. 昆虫的头式

昆虫的头式根据口器在头部的着生位置与方向的不同分成 3 类(图 1-4)。

(1)下口式 口器位于头部的下方,头的长轴与体躯的纵轴大致呈直角。如蝗虫、鳞翅目幼虫的口器,多见于植食性昆虫,大多为害虫。

(2)前口式 口器位于头的前方,头的长轴与体躯的纵轴大致平行。如步甲、天牛幼虫的口器,多见于捕食性(许多天敌)和钻蛀性昆虫。

(3)后口式 口器向头的下后方伸出,头的长轴与体躯的纵轴成一锐角。如蝉、蚜虫等的口器,多见于刺吸式口器的昆虫。

昆虫的头式常作为昆虫分类和判断取食方式及危害的重要依据。



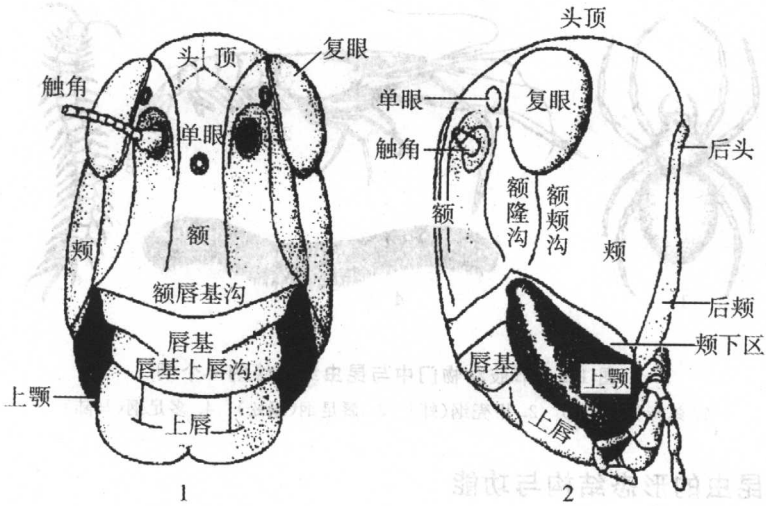


图 1-3 蝗虫头部的结构

1. 正面 2. 侧面

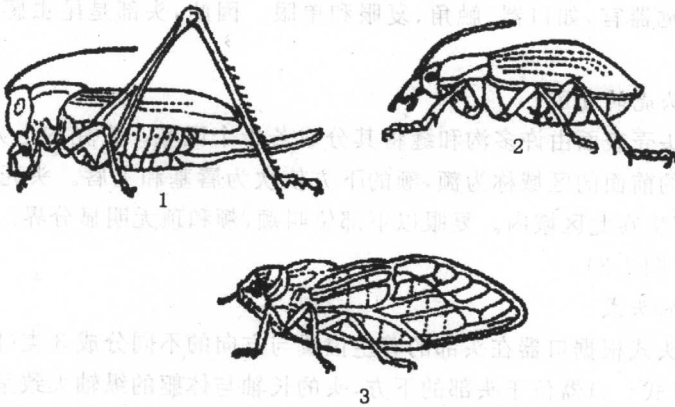


图 1-4 昆虫的头式

1. 下口式 2. 前口式 3. 后口式

3. 触角

昆虫的头部着生有 1 对分节外长物,称触角。触角一般位于头部的前方,它的基部着生在膜质的触角窝内,可以自由转动。