



中等职业教育国家规划教材  
全国中等职业教育教材审定委员会审定

# 植物保护技术

(第二版)

(种植专业)

主 编 肖启明 欧阳河



高等教育出版社

中等职业教育国家规划教材  
全国中等职业教育教材审定委员会审定

# 植物保护技术

(第二版)

(种植专业)

主 编	肖启明	欧阳河	
副 主 编	陈锡岭	曾晓楠	刘鸣韬
责任主审	邹冬生		
审 稿	邹冬生	罗 宽	



高等教育出版社

## 内容提要

本书是中等职业教育国家规划教材种植专业的主干课程教材,是在2002年出版的《植物保护技术》的基础上,根据教育部颁布的中等职业学校植物保护技术教学基本要求,按照职业教育“以就业为导向,以能力为本位”的精神,针对我国近年来农业结构调整和食用农产品安全标准提高的新形势修订的。

本书简明扼要地介绍了农业昆虫、植物病理、田间调查统计及农药的基本知识,讲述了主要作物的病虫草鼠害形态、为害症状、发生规律及防治方法,并列举实例详细说明。每章后配有复习思考题。各章后设置的实验实训,囊括了基本的植物保护技能,如病虫诊断与识别、调查测报、农药配制等。全书概念清楚,详略得当,着重培养学生植物保护的基本技术和综合防治的理念。

本书可作为中等职业学校及五年制高职种植类专业教材,也可作为对口升高职的考试用书,还可作为乡镇干部现代农业技术培训教材和农村成人学校教材。

## 图书在版编目(CIP)数据

植物保护技术/肖启明,欧阳河主编.—2版.—北京:高等教育出版社,2005.6

种植专业

ISBN 7-04-016863-4

I. 植… II. ①肖…②欧阳… III. 植物保护—专业学校—教材 IV. S4

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第055984号

策划编辑 薛尧 责任编辑 薛尧 封面设计 于文燕  
版式设计 王莹 责任校对 王效珍 责任印制 孔源

出版发行	高等教育出版社	购书热线	010-58581118
社 址	北京市西城区德外大街4号	免费咨询	800-810-0598
邮政编码	100011	网 址	<a href="http://www.hep.edu.cn">http://www.hep.edu.cn</a>
总 机	010-58581000		<a href="http://www.hep.com.cn">http://www.hep.com.cn</a>
经 销	北京蓝色畅想图书发行有限公司	网上订购	<a href="http://www.landaco.com">http://www.landaco.com</a>
印 刷	北京市南方印刷厂		<a href="http://www.landaco.com.cn">http://www.landaco.com.cn</a>
开 本	787×1092 1/16	版 次	2002年3月第1版
印 张	16		2005年6月第2版
字 数	360 000	印 次	2005年6月第1次印刷
插 页	2	定 价	20.50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 16863-00

# 中等职业教育国家规划教材出版说明

为了贯彻《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》精神,落实《面向21世纪教育振兴行动计划》中提出的职业教育课程改革和教材建设规划,根据教育部关于《中等职业教育国家规划教材申报、立项及管理意见》(教职成[2001]1号)的精神,我们组织力量对实现中等职业教育培养目标和保证基本教学规格起保障作用的德育课程、文化基础课程、专业技术基础课程和80个重点建设专业主干课程的教材进行了规划和编写,从2001年秋季开学起,国家规划教材将陆续提供给各类中等职业学校选用。

国家规划教材是根据教育部最新颁布的德育课程、文化基础课程、专业技术基础课程和80个重点建设专业主干课程的教学大纲(教学基本要求)编写,并经全国中等职业教育教材审定委员会审定。新教材全面贯彻素质教育思想,从社会发展对高素质劳动者和中初级专门人才需要的实际出发,注重对学生的创新精神和实践能力的培养。新教材在理论体系、组织结构和阐述方法等方面均作了一些新的尝试。新教材实行一纲多本,努力为学校选用教材提供比较和选择,满足不同学制、不同专业和不同办学条件学校的教学需要。

希望各地、各部门积极推广和选用国家规划教材,并在使用过程中,注意总结经验,及时提出修改意见和建议,使之不断完善和提高。

教育部职业教育与成人教育司

二〇〇一年十月

本教材由肖启明(湖南农业大学)、欧阳河(湖南省教科院职成教研究所)任主编,

陈锡岭(河南职业技术学院)任副主编。参加编写的人员还有(以姓氏笔画为序):

刘鸣韬(河南职业技术学院)、刘劲军(湖南农业大学)、巫小明(广东梅州农业学

校)、曾晓楠(湖南省长沙农业学校)、黎定军(湖南农业大学)、黎森坚(广东梅州农业

学校)。在本书送交全国中等职业教育教材审定委员会审定之前,特邀请湖南农业大

# 第一版前言

本教材是遵循教育部2001年颁布的中等职业教育国家规划教材种植专业植物保护技术教学基本要求编写的,供全国中等职业学校种植专业学生使用。

本课程是中等职业学校种植专业的一门专业主干课程。其任务是使学生具备从事现代农业生产所必需的防治植物病虫害的基本知识和基本技能,能科学地开展综合防治,有效地控制植物病虫害的为害。21世纪的农业是高效生态农业和可持续发展的农业。为适应新的培养目标,本书力求充实新知识、新技术,注重中等职业教育的针对性、实用性和综合性,注重培养学生的生态环保意识和农业可持续发展的观念,旨在培养适应新世纪发展的高素质劳动者和中初级技术人才。

本教材依据课程教学基本要求规定的知识、能力、思想教育三个课程教学目标,采用模块式安排教学内容。全书分三大模块,共17章。1~4章为通用模块,5~17章为根据各地实际情况设置的选用模块,最后安排了实践性教学模块。通用模块即植物保护基础理论和基本知识部分,包括农业昆虫的形态特征,生物学特性,主要目、科的分类要点;植物病害的概念、症状类型,主要病原物的一般特性,植物病害诊断技术,植物病害的发生发展与流行规律;病虫害田间调查和预测预报;病虫害的防治原理;农药的基本知识和农药的安全使用技术。选用模块,即植物保护各论部分,包括稻、麦、棉、油、果、蔬、杂粮、花卉、糖、烟、茶、设施农业主要病虫害及其防治技术;储粮害虫及其防治;农田杂草、农田鼠害及其防治。为了强化基本技能的培养,本书还专门编写了实践性教学模块。实践性教学模块又分基本实验实训与选用实验实训两大部分。根据课程教学基本要求,通用模块和基本实验实训部分是必须完成的,以保证学生具备本学科的基本知识和基本技能。选用模块和选用实验实训部分兼顾了南北作物,篇幅较大,各校在使用本教材时,可根据地区作物种植特点,在保证实现教学目标的前提下,灵活选用,适量增删。

本教材由肖启明(湖南农业大学)、欧阳河(湖南省教科院职成教研究所)任主编,陈锡岭(河南职业技术学院)任副主编。参加编写的人员还有(以姓氏笔画为序):刘鸣韬(河南职业技术学院)、刘劲军(湖南农业大学)、巫小明(广东梅州农业学校)、曾晓楠(湖南省长沙农业学校)、黎定军(湖南农业大学)、黎森坚(广东梅州农业学校)。在本书送交全国中等职业教育教材审定委员会审定之前,特邀请湖南农业大学罗宽教授及湖南长沙农业学校曹仕贤老师两位老专家审阅了全书。

本教材所用插图,均引自本书所列主要参考文献,恕未在书中一一注明。在编写过程中,承蒙编者所在单位湖南农业大学、河南职业技术学院、广东梅州农业学校、湖南长沙农业学校,以及高等教育出版社等单位的领导和同志的大力支持,湖南省教科院职成教研究所的领导与同志的真诚鼓励,在此一并致以衷心的感谢!还要特别感谢罗宽教授、曹仕贤老师两位老专家在百忙之中抽出时间,加班赶点审阅全书,并提出宝贵的修改意见。

本教材已通过教育部全国中等职业教育教材审定委员会的审定,其责任主审为邹冬生,审稿人为邹冬生、罗宽,在此,谨向专家们表示衷心的感谢!

由于本书涉及面广,编者水平有限,加之成稿仓促,不足之处实难避免,诚请各校同行在教学过程中及时纠正,并提出宝贵意见,以便修改、完善。

编者

2001年4月

本教材由教育部职业教育教材审定委员会审定,其责任主审为邹冬生,审稿人为邹冬生、罗宽,在此,谨向专家们表示衷心的感谢!

由于本书涉及面广,编者水平有限,加之成稿仓促,不足之处实难避免,诚请各校同行在教学过程中及时纠正,并提出宝贵意见,以便修改、完善。

编者

2001年4月

本教材由教育部职业教育教材审定委员会审定,其责任主审为邹冬生,审稿人为邹冬生、罗宽,在此,谨向专家们表示衷心的感谢!

由于本书涉及面广,编者水平有限,加之成稿仓促,不足之处实难避免,诚请各校同行在教学过程中及时纠正,并提出宝贵意见,以便修改、完善。

编者

2001年4月

本教材由教育部职业教育教材审定委员会审定,其责任主审为邹冬生,审稿人为邹冬生、罗宽,在此,谨向专家们表示衷心的感谢!

## 第二版前言

《植物保护技术》于2002年出版后,承蒙全国各地农业职业学校师生厚爱,经3轮使用,整体反映良好,同时也提出了许多宝贵的建设性的修改意见。为使该教材更切合当前农村职业教育和农业生产形势,更好地为农村职业教育服务,在广泛调研的基础上,我们特将原《植物保护技术》进行了认真修订。

本次修订是以职业教育“就业为导向,能力为本位”的教改精神作为修订原则,力求应浅则浅,应深则深,精讲知识,多练技能,在精选、精讲基本知识的同时,着重补充了安全使用农药的新知识,同时接受各地反馈来的修改建议,在保持原书体例结构不变的基础上,对部分章节作了调整,如删去花卉、设施农业和糖、烟、茶、储粮害虫病虫害防治等4章内容,重点讲述常见作物病虫害鼠害防治的特点和规律,加强了用药禁忌和安全使用规范的内容。本教材中的前4章及第12章的第一、二节为必学内容,其余章节可根据当地生产实际和各校的教学安排,选择4~5种当地主栽作物病虫害重点讲授。

本课程总学时为80学时,各章课时分配见下表(仅供参考):

课 程 内 容		学 时 数			
		合计	讲授	实训	机动
	序 言	2	2		
第1章	农业昆虫的基本知识	16	8	8	
第2章	植物病害的基本知识	14	6	8	
第3章	植物病虫害调查统计及综合防治技术	12	2		10(含实习)
第4章	农药应用技术	12	4	8	
第5章	水稻主要病虫害防治技术	24	12	12	
第6章	麦类主要病虫害防治技术				
第7章	棉花主要病虫害防治技术				
第8章	油料作物主要病虫害防治技术				
第9章	杂粮主要病虫害防治技术				
第10章	果树主要病虫害防治技术				
第11章	蔬菜主要病虫害防治技术				
第12章	农田杂草的防除技术				
第13章	农田鼠害的发生与防治技术				
	机 动				10
	合 计	80	34	36	10

本书是中等职业学校种植类专业主干课程教材,可作为中等职业学校及五年制高职种植类专业教材,也可作为对口升高职的考试用书,还可作为乡镇干部现代农业技术培训教材和农村成人学校教材。

由于修订时间紧,原编者承担的编写内容变化比较大,为联系方便,只邀请了部分原编者参与修订。本次修订仍由湖南农业大学肖启明任主编,河南科技学院陈锡岭、刘鸣韬和湖南生物机电职业技术学院曾晓楠任副主编。肖启明负责修订第2章,第5章的第二节,第10章的第二节、第三节;陈锡岭、刘鸣韬、陈军(河南科技学院)负责修订第4章,第6~8章,第10章的第一节、第4节,第12章;曾晓楠负责修订第1章,第3章,第5章的第一节,第9章,第11章;刘劲军(湖南农业大学)负责修订第13章;全书由肖启明统稿。

本书在修订过程中,有幸得到高等教育出版社、河南省职教教研室、河北省教育厅职教处、河北省职教所、山东省教学研究室、石家庄市教科所、洛阳市职教教研室等单位,以及河北科技师范学院、河南科技学院、湖南生物机电职业技术学院、濮阳县职业技术学校、孟津县职业中专、迁安县职教中心、藁城县职教中心、南宫县职教中心等学校的大力支持,并得到湖南农业大学罗宽教授的悉心指导,在此一并致以衷心的感谢!

本教材已通过教育部全国中等职业教育教材审定委员会的审定,责任主审为邹冬生,审稿人为邹冬生、罗宽。

由于编者水平有限,错漏之处在所难免,诚请各校同行在教学过程中及时纠正,并及时向编者提出,以便修正。

内 容 目 录			
编 者			
2005年3月			
第1章	1	1	1
第2章	8	8	8
第3章	8	8	8
(续表)第4章	15	15	15
第5章	8	8	8
第6章	15	15	15
第7章	15	15	15
第8章	15	15	15
第9章	15	15	15
第10章	15	15	15
第11章	15	15	15
第12章	15	15	15
第13章	15	15	15
第14章	15	15	15
第15章	15	15	15
第16章	15	15	15
第17章	15	15	15
第18章	15	15	15
第19章	15	15	15
第20章	15	15	15
第21章	15	15	15
第22章	15	15	15
第23章	15	15	15
第24章	15	15	15
第25章	15	15	15
第26章	15	15	15
第27章	15	15	15
第28章	15	15	15
第29章	15	15	15
第30章	15	15	15
第31章	15	15	15
第32章	15	15	15
第33章	15	15	15
第34章	15	15	15
第35章	15	15	15
第36章	15	15	15
第37章	15	15	15
第38章	15	15	15
第39章	15	15	15
第40章	15	15	15
第41章	15	15	15
第42章	15	15	15
第43章	15	15	15
第44章	15	15	15
第45章	15	15	15
第46章	15	15	15
第47章	15	15	15
第48章	15	15	15
第49章	15	15	15
第50章	15	15	15
第51章	15	15	15
第52章	15	15	15
第53章	15	15	15
第54章	15	15	15
第55章	15	15	15
第56章	15	15	15
第57章	15	15	15
第58章	15	15	15
第59章	15	15	15
第60章	15	15	15
第61章	15	15	15
第62章	15	15	15
第63章	15	15	15
第64章	15	15	15
第65章	15	15	15
第66章	15	15	15
第67章	15	15	15
第68章	15	15	15
第69章	15	15	15
第70章	15	15	15
第71章	15	15	15
第72章	15	15	15
第73章	15	15	15
第74章	15	15	15
第75章	15	15	15
第76章	15	15	15
第77章	15	15	15
第78章	15	15	15
第79章	15	15	15
第80章	15	15	15
第81章	15	15	15
第82章	15	15	15
第83章	15	15	15
第84章	15	15	15
第85章	15	15	15
第86章	15	15	15
第87章	15	15	15
第88章	15	15	15
第89章	15	15	15
第90章	15	15	15
第91章	15	15	15
第92章	15	15	15
第93章	15	15	15
第94章	15	15	15
第95章	15	15	15
第96章	15	15	15
第97章	15	15	15
第98章	15	15	15
第99章	15	15	15
第100章	15	15	15



101 ..... 109 ..... 106 ..... 201 .....  
 木对害胡害虫要主芬赫 章 7 第  
 109 ..... 106 ..... 201 .....  
 106 ..... 201 .....  
 201 .....  
**序言** ..... I  
**第1章 农业昆虫的基本知识** ..... 1  
 11 第一节 昆虫的外部形态 ..... 1  
 111 一、昆虫的头部 ..... 1  
 114 二、昆虫的胸部 ..... 4  
 111 三、昆虫的腹部 ..... 5  
 117 四、昆虫的体壁 ..... 6  
 第二节 昆虫的繁殖、发育与习性 ..... 7  
 111 一、昆虫的繁殖方式 ..... 7  
 118 二、昆虫的发育 ..... 7  
 118 三、昆虫的世代和生活年史 ..... 11  
 120 四、昆虫的习性 ..... 12  
 11 第三节 昆虫与环境条件的关系 ..... 13  
 123 一、气象因素 ..... 13  
 123 二、土壤因素 ..... 16  
 123 三、生物因素 ..... 16  
 12 第四节 农业昆虫主要目、科识别 ..... 17  
 126 一、直翅目 ..... 18  
 127 二、半翅目 ..... 19  
 128 三、同翅目 ..... 20  
 128 四、缨翅目 ..... 21  
 129 五、鞘翅目 ..... 21  
 129 六、鳞翅目 ..... 23  
 129 七、膜翅目 ..... 25  
 131 八、双翅目 ..... 26  
 133 九、脉翅目 ..... 28  
 133 \*十、蜚蠊目 ..... 28  
 134 复习思考题 ..... 29  
**第2章 植物病害的基本知识** ..... 30  
 132 第一节 植物病害概述 ..... 30  
 131 一、植物病害的定义 ..... 30  
 131 二、植物病害的症状 ..... 31  
 137 三、植物病害的病原 ..... 32

# 目

# 录

20 ..... 20 ..... 20 ..... 20 ..... 20 .....  
 木对用虫病害 章 1 第  
 20 ..... 20 ..... 20 ..... 20 .....  
 20 ..... 20 ..... 20 .....  
 20 .....  
 20 .....  
**第二节 植物病害主要病原物的** .....  
 20 ..... 识别 ..... 32  
 20 一、植物病原真菌 ..... 32  
 20 二、植物病原细菌 ..... 40  
 20 三、植物病毒 ..... 43  
 20 四、植物病原线虫 ..... 44  
 20 五、寄生性种子植物 ..... 45  
 20 六、植物病害的诊断 ..... 46  
**第三节 植物侵染性病害的发生** .....  
 20 ..... 发展 ..... 47  
 20 一、病原物的致病性和寄主植物的 .....  
 20 抗病性 ..... 47  
 20 二、植物侵染性病害的侵染过程 ..... 49  
 20 三、植物病害的侵染循环 ..... 51  
 20 四、植物病害的流行 ..... 54  
 20 复习思考题 ..... 55  
**第3章 植物病虫害调查统计及综合** .....  
 20 ..... 防治技术 ..... 56  
 20 第一节 植物病虫害的调查统计及 .....  
 20 ..... 预测预报 ..... 56  
 20 一、植物病虫害调查的内容 ..... 56  
 20 二、植物病虫害调查的取样方法 ..... 57  
 20 三、植物病虫害调查的记载方法 ..... 58  
 20 四、植物病虫害调查统计 ..... 58  
 20 五、植物病虫害预测预报 ..... 59  
 20 六、我国病虫害预测预报体系 ..... 60  
 20 第二节 植物病虫害综合防治 .....  
 20 ..... 技术 ..... 61  
 20 一、植物病虫害综合防治的概念 ..... 61  
 20 二、植物病虫害综合防治的几个 .....  
 20 观点 ..... 61  
 20 三、植物病虫害综合防治技术 ..... 62  
 20 复习思考题 ..... 64

第4章 农药应用技术 .....	65	复习思考题 .....	105
第一节 农药的基本知识 .....	65	第7章 棉花主要病虫害防治技术 .....	106
一、农药的概念 .....	65	第一节 棉花害虫 .....	106
二、农药的分类 .....	65	一、棉蚜 .....	106
三、农药的剂型 .....	67	二、棉铃虫 .....	108
第二节 农药的使用方法 .....	69	三、棉红蜘蛛 .....	110
一、农药的施用方法 .....	69	四、地老虎 .....	111
二、农药的稀释和计算 .....	70	第二节 棉花病害 .....	114
第三节 农药的合理安全使用 .....	72	一、棉花枯、黄萎病 .....	114
一、农药的合理使用 .....	72	二、棉花苗期病害 .....	116
二、农药的毒性、环境污染与安全 .....	73	复习思考题 .....	117
第四节 农药的田间药效试验 .....	76	第8章 油料作物主要病虫害防治 .....	118
一、农药田间药效试验的设计原则 .....	76	第一节 大豆主要病虫害 .....	118
二、农药田间药效表示计算方法 .....	77	一、大豆食心虫 .....	118
复习思考题 .....	79	二、豆荚螟 .....	120
第5章 水稻主要病虫害防治技术 .....	80	三、大豆花叶病 .....	121
第一节 水稻害虫 .....	80	四、大豆胞囊线虫病 .....	122
一、稻螟虫 .....	80	第二节 花生主要病虫害 .....	123
二、稻纵卷叶螟 .....	84	一、花生蛴螬 .....	123
三、稻飞虱 .....	86	二、花生锈病 .....	125
第二节 水稻病害 .....	88	三、花生青枯病 .....	126
一、稻瘟病 .....	88	四、花生根结线虫病 .....	127
二、水稻纹枯病 .....	90	复习思考题 .....	128
三、稻白叶枯病 .....	92	第9章 杂粮主要病虫害防治技术 .....	129
四、水稻细菌性条斑病 .....	94	第一节 玉米病虫害 .....	129
复习思考题 .....	94	一、玉米螟 .....	129
第6章 麦类主要病虫害防治技术 .....	95	二、玉米大斑病与小斑病 .....	131
第一节 麦类害虫 .....	95	第二节 高粱病虫害 .....	133
一、麦蚜 .....	95	高粱条螟 .....	133
二、小麦吸浆虫 .....	97	复习思考题 .....	134
三、黏虫 .....	98	第10章 果树主要病虫害防治技术 .....	135
第二节 小麦病害 .....	100	第一节 苹果、梨主要病虫害 .....	135
一、小麦锈病 .....	100	一、桃小食心虫 .....	135
二、小麦赤霉病 .....	102	二、梨小食心虫 .....	137
三、小麦白粉病 .....	104		

三、苹果树腐烂病	138	一、黄守瓜	178
四、苹果轮纹病	140	二、黄瓜霜霉病	179
五、梨黑星病	141	三、瓜类疫病	180
第二节 柑橘主要病虫害	142	第三节 豆科蔬菜病虫害	181
一、柑橘潜叶蛾	142	豆野螟	181
二、柑橘凤蝶类	144	第四节 茄科蔬菜病虫害	182
三、柑橘天牛类	145	一、茄科青枯病	182
四、柑橘蚜类	147	二、番茄病毒病	184
五、柑橘蚧类	149	复习思考题	185
六、柑橘黄龙病	152	第12章 农田杂草的防除技术	186
七、柑橘溃疡病	154	第一节 农田杂草的概念与为害	186
八、柑橘疮痂病	155	第二节 除草剂的选择性与使用	186
九、柑橘炭疽病	157	方法	186
第三节 葡萄主要病虫害	158	一、除草剂的选择性	186
一、葡萄透翅蛾	158	二、除草剂的使用方法	188
二、葡萄十星叶甲	159	第三节 农田化学除草技术	189
三、葡萄黑痘病	160	一、稻田杂草的化学防治技术	189
四、葡萄炭疽病	161	二、麦田杂草的化学防治技术	190
第四节 桃、李主要病虫害	161	三、玉米田杂草的化学防治技术	190
一、桃蠹螟	161	四、棉田杂草的化学防治技术	191
二、桃褐腐病	163	五、大豆田杂草的化学防治技术	191
三、桃缩叶病	163	六、花生田杂草的化学防治技术	192
四、李红点病	164	复习思考题	192
复习思考题	165	第13章 农田鼠害的发生与防治	193
第11章 蔬菜主要病虫害防治	166	技术	193
技术	166	第一节 农田鼠害的主要种类及其	193
第一节 十字花科作物主要病	166	繁殖特点与生活习性	193
虫害	166	一、黑线姬鼠	193
一、菜蚜	166	二、黄胸鼠	194
二、菜粉蝶	168	三、褐家鼠	195
三、菜蛾	169	四、小家鼠	196
四、甘蓝夜蛾	170	五、黄毛鼠	197
五、大猿叶虫与小猿叶虫	172	六、东方田鼠	198
六、十字花科霜霉病	173	第二节 农田鼠害的综合防治	198
七、十字花科病毒病	174	一、农业防治	199
八、十字花科菌核病	175	二、生物防治	199
九、十字花科蔬菜软腐病	177	三、物理防治	200
第二节 葫芦科蔬菜病虫害	178		

四、化学防治..... 200

复习思考题..... 202

**实验实训**..... 203

**必做实验实训**..... 203

实验实训1 昆虫的一般形态特征..... 203

实验实训2 昆虫的变态类型和不同发育阶段的虫态..... 204

实验实训3 主要农业害虫类别的识别..... 205

实验实训4 植物病害主要症状类型的观察..... 206

实验实训5 植物病原真菌一般特性的观察及主要类群的识别..... 207

实验实训6 植物病原细菌、线虫、寄生性种子植物的形态及其所致病害的症状观察..... 209

实验实训7 植物病虫害田间调查、统计及预测..... 210

实验实训8 常用农药的剂型和农药质量的简易鉴别..... 212

实验实训9 农药的使用技术及田间试验方法..... 212

**选做实验实训**..... 213

实验实训1 水稻主要病虫害的识别与防治..... 213

实验实训2 麦类主要病虫害的识别与防治..... 214

实验实训3 棉花主要病虫害的识别与防治..... 215

实验实训4 油料作物主要病虫害的识别与防治..... 216

实验实训5 杂粮作物主要病虫害的识别与防治..... 216

实验实训6 果树主要病虫害的识别与防治..... 217

实验实训7 蔬菜主要病虫害的识别与防治..... 218

**附录 常见农药合理使用准则**..... 219

**主要参考书目及文献**..... 238

质量的简易鉴别..... 212

实验实训9 农药的使用技术及田间试验方法..... 212

选做实验实训..... 213

实验实训1 水稻主要病虫害的识别与防治..... 213

实验实训2 麦类主要病虫害的识别与防治..... 214

实验实训3 棉花主要病虫害的识别与防治..... 215

实验实训4 油料作物主要病虫害的识别与防治..... 216

实验实训5 杂粮作物主要病虫害的识别与防治..... 216

实验实训6 果树主要病虫害的识别与防治..... 217

实验实训7 蔬菜主要病虫害的识别与防治..... 218

**附录 常见农药合理使用准则**..... 219

**主要参考书目及文献**..... 238



昆虫的头部结构 1-1图

# 第 1 章

## 农业昆虫的基本知识



### 本章提要

昆虫与人类的关系是多方面的,有许多昆虫对人类有益或有害,即所谓益虫和害虫。在农业生产中,昆虫的影响是相当大的。

昆虫的种类多,分布广,进行农业生产,必然会与昆虫打交道。农业昆虫的基本知识,是进行农业生产必须掌握的内容。本章着重介绍昆虫的外部形态,昆虫的繁殖、发育和生活习性,昆虫与外界环境的关系及昆虫的分类知识,为进一步学习昆虫与农业生产的关系打好基础。

### 第一节 昆虫的外部形态

昆虫的种类繁多,体态多变,其基本结构是一致的。成虫的体躯分为头、胸、腹三段,各段由若干体节组成,并具有不同的附器。

#### 一、昆虫的头部

##### (一) 头部结构

头部位于昆虫体躯的最前面,由六个体节愈合而成,形成一个坚硬的半球形头壳,表面的沟缝将头壳分成许多小区。头壳的上面称头顶,后面称后头,前面称额,两侧称颊,额的下面是唇基(图 1-1)。

##### (二) 头的形式

头的形式简称头式。昆虫头部根据口器着生位置,可以分为三种头式。

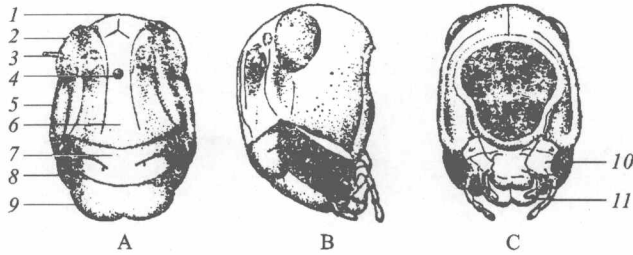


图 1-1 蝗虫头部的结构

A. 正面观; B. 侧面观; C. 后面观

1. 头顶; 2. 复眼; 3. 触角; 4. 单眼; 5. 颊; 6. 额; 7. 唇基; 8. 上颚; 9. 上唇; 10. 下颚; 11. 下唇

1. 下口式 口器向下着生,头部的纵轴与体躯的纵轴几乎成直角,如蝗虫、蝶蛾的幼虫等大多数植食性昆虫。

2. 前口式 口器向前着生,头部的纵轴与体躯的纵轴差不多平行,如步行虫等大多数捕食性昆虫。

3. 后口式 口器向后着生,头部的纵轴与体躯的纵轴成锐角,如蝉、蜡象、蚜虫等大多数刺吸式口器的昆虫(图 1-2)。

### (三) 昆虫头部的附器

1. 触角 昆虫绝大多数种类都有一对触角,位于额的两侧,是昆虫的感觉器官,主要有嗅觉、触觉和听觉的功能,用来寻找食物和配偶。

**触角的结构** 触角由三部分组成,基部一节称柄节,第二节称梗节,第三节称鞭节,鞭节又由许多亚节组成。

**触角的类型** 由于昆虫的种类和性别不同,触角的形状变化很大,是识别昆虫种类和区分性别的重要依据。常见的类型有下列几种:刚毛状、丝状或线状、念珠状、齿状、球杆状或棒状、锤状、羽毛状或双栉齿状、具芒状、鳃叶状、环毛状及膝状(图 1-3)。

2. 口器 由于昆虫的种类、食性和取食方式不同,因此,口器发生很大变化,形成各种不同的口器类型。基本结构由上唇、上颚、下颚、下唇及舌五个部分组成。

**咀嚼式口器** 此类口器是由上唇、上颚、下颚、下唇及舌五部分组成(图 1-4),许多鞘翅目、鳞翅目、叶蜂类幼虫,它们的口器是咀嚼式的。具有这类口器的害虫,都能给植物受害部位造成破损,如造成植物叶片上的透明斑、缺刻、孔洞等。为害很大。

**刺吸式口器** 昆虫的这类口器能刺入动植物的组织内吸取血液及细胞汁液,如蚜虫、叶蝉、蚊等。

刺吸式口器的结构特点是上唇很短,呈三角形小片,下唇长而粗,延长成喙,喙的前面有一个槽,里面藏着由上颚、下颚特化的细长口针,四根口针相互嵌接组成食物和唾液的通道(图 1-5)。

具有这类口器的害虫为害植物后,在为害部位形成斑点,引起畸形,如卷叶、虫瘿、瘤等,还能传播植物病毒病。

此外,还有其他几种口器类型,如蝶蛾的虹吸式口器、蝇类的舐吸式口器、蓟马的锉吸式口器等。

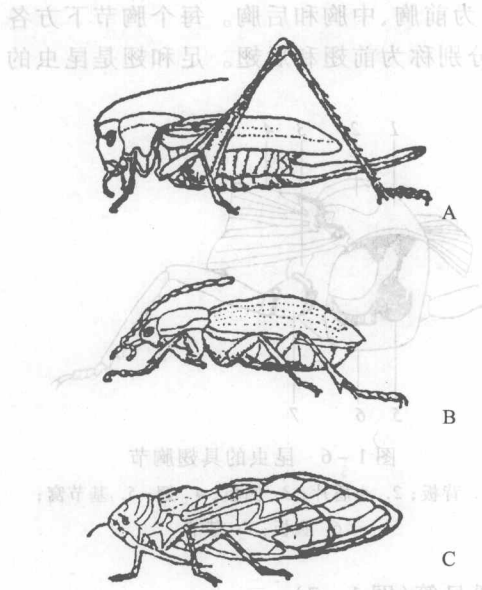


图 1-2 昆虫的头式

- A. 下口式(螞斯); B. 前口式(步行甲);  
C. 后口式(蝉)

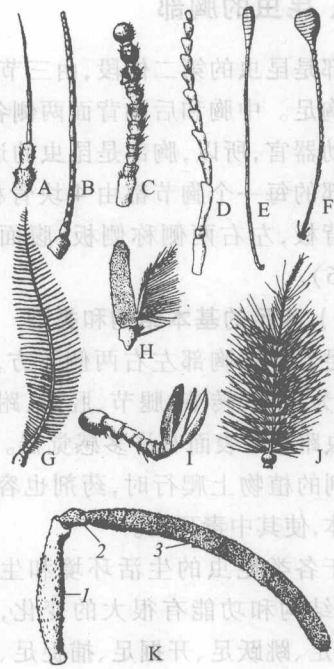


图 1-3 昆虫触角的结构及类型

- A. 刚毛状; B. 丝状或线状; C. 念珠状; D. 齿状;  
E. 球杆状或棒状; F. 锤状; G. 羽毛状或双栉齿状;  
H. 具芒状; I. 鳃叶状; J. 环毛状; K. 膝状  
1. 柄节; 2. 梗节; 3. 鞭节

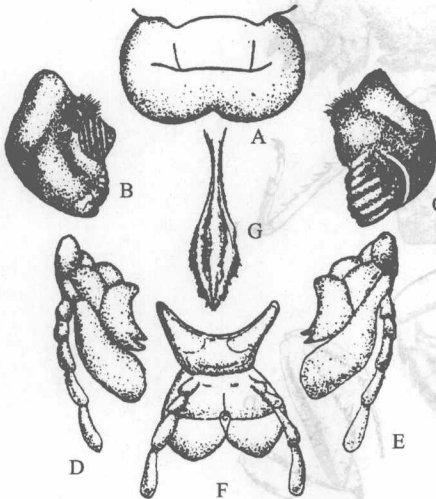


图 1-4 蝗虫的咀嚼式口器

- A. 上唇; B, C. 上颚; D, E. 下颚; F. 下唇; G. 舌

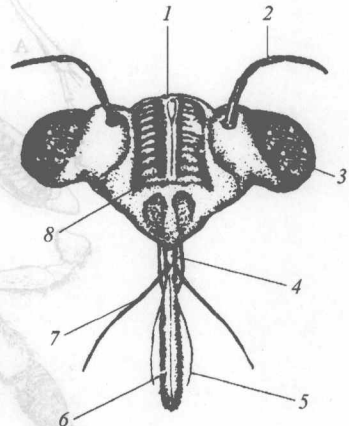


图 1-5 蝉的刺吸式口器

1. 单眼; 2. 触角; 3. 复眼; 4. 上唇;  
5. 下颚; 6. 下唇; 7. 上颚; 8. 唇基

## 二、昆虫的胸部

胸部是昆虫的第二体段,由三节组成,依次称为前胸、中胸和后胸。每个胸节下方各生一对胸足。中胸和后胸背面两侧各有一对翅,分别称为前翅和后翅。足和翅是昆虫的主要运动器官,所以,胸部是昆虫的运动中心。

胸部的每一个胸节都由4块骨板组成,背面的称背板,左右两侧称侧板,腹面的称腹板(图1-6)。

### (一) 胸足的基本结构和类型

胸足着生在胸部左右两侧下方,由6节组成,依次为基节、转节、腿节、胫节、跗节及前跗节。昆虫跗节的表面有许多感觉器。害虫在喷有触杀剂的植物上爬行时,药剂也容易由跗节进入虫体,使其中毒死亡。

由于各类昆虫的生活环境和生活方式不同,足的结构和功能有很大的变化,主要类型有:步行足、跳跃足、开掘足、捕捉足、游泳足及携粉足等(图1-7)。

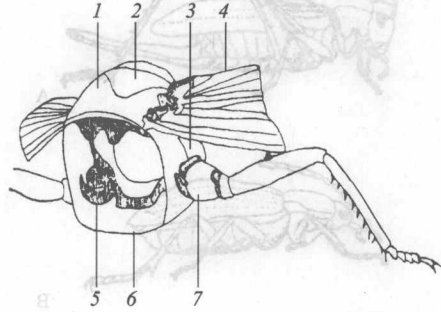


图1-6 昆虫的具翅胸节

1. 背板; 2. 小盾片; 3. 侧板; 4. 翅; 5. 基节窝;  
6. 腹板; 7. 基节

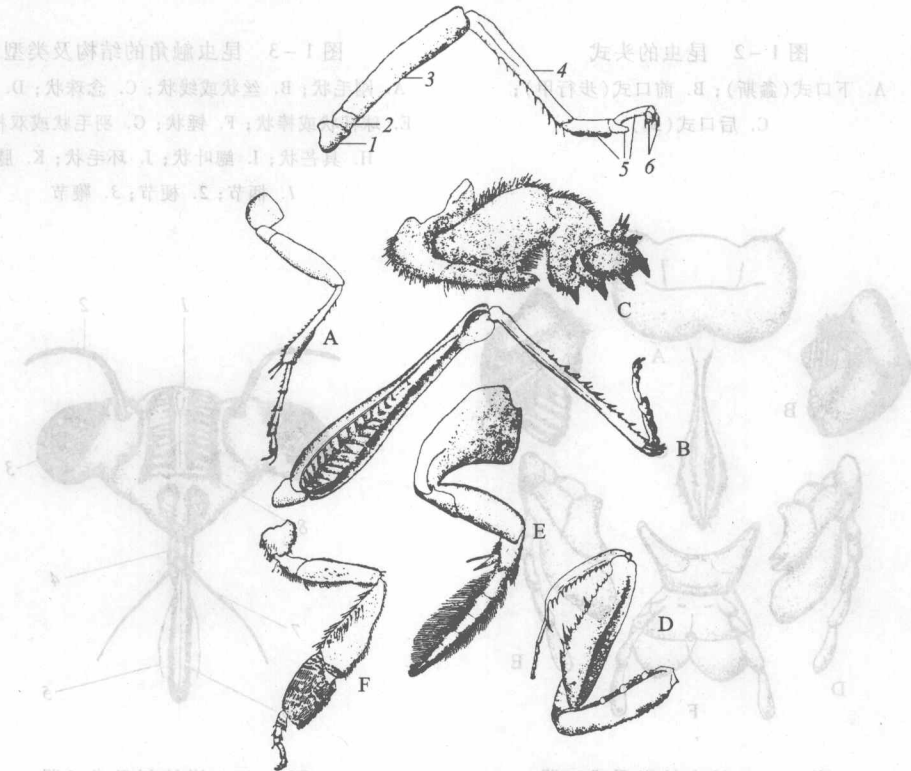


图1-7 昆虫足的结构及类型

A. 步行足; B. 跳跃足; C. 开掘足; D. 捕捉足; E. 游泳足; F. 携粉足

1. 基节; 2. 转节; 3. 腿节; 4. 胫节; 5. 跗节; 6. 前跗节



人们常依据昆虫足的结构和类型来识别昆虫,并研究其生活方式,以防治害虫、保护益虫。

(二) 翅 昆虫一般有两对翅。有些昆虫的后翅变为平衡棒,如蝇、蚊;有些昆虫的翅完全退化或消失;有些昆虫的雄虫具翅而雌虫无翅,如蚧类。

翅一般呈三角形,近头部的边称前缘,近尾部的边称后缘或内缘,两者之间的边称边缘。人们将翅分为四个区域,即液区、轭区、臀区和臀前区(图1-8)。有的昆虫前后翅以翅僵方式连锁,有的则没有。

昆虫的翅一般为膜质,其中的翅脉起着骨架作用。翅脉的排列状况称为脉序,是鉴别各类昆虫的重要依据。不同种类的昆虫,翅脉的多少和分布形式变化很大,一般认为不同的脉序是由一个原始的脉序演化而来的。科学家们比较了现代各类昆虫与古代化石昆虫的脉序,归纳概括出模式脉序,或称为标准脉序,以此作为研究昆虫进化和分类的重要依据(图1-9)。翅脉可以分为纵脉和横脉两类,纵脉是从翅基部伸到边缘的翅脉,横脉是横列在两纵脉之间的短脉,纵脉和横脉有一定的名称和符号。昆虫的翅,由于适应其生活功能的需要,一般有如下几种类型:膜质而透明的膜翅(蝉的前后翅),有革质的复翅(蝗虫的前翅),角质的鞘翅(金龟子的前翅),有前翅端半部是膜质、基半部是革质的半鞘翅(荔枝椿象的前翅),有膜质翅上被有许多鳞片的鳞翅(蛾蝶类)、翅上被有很多细毛的毛翅,有翅缘缀有很长的缨毛的缨翅(蓟马)。根据各种不同类型昆虫的翅,可以鉴别出昆虫所属分类地位,是昆虫分目的重要特征。

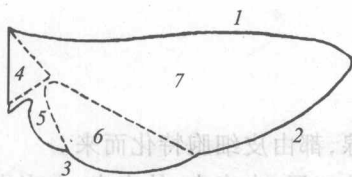


图1-8 翅的分区

- 1. 前缘; 2. 外缘; 3. 后缘; 4. 液区; 5. 轭区; 6. 臀区; 7. 臀前区

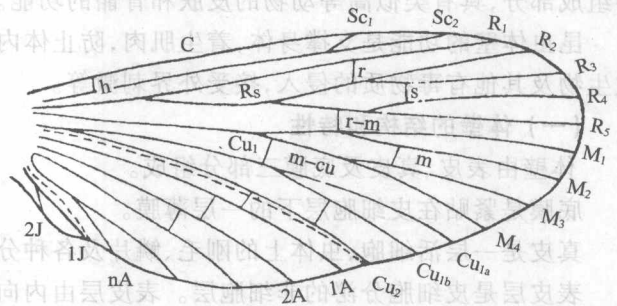


图1-9 昆虫翅的模式脉序

### 三、昆虫的腹部

腹部是昆虫体躯的第三体段,前端紧接胸部,近末端有肛门和外生殖器,腹部内部有大部分内脏器官。因此,腹部是昆虫的内脏活动和生殖的中心。

昆虫的腹部一般由9~11节组成,第1~8腹节的两侧常具有一对气门。腹节具背板和腹板,两侧具有膜质的侧膜,节与节间有节间膜相连。因此,腹部可以伸缩弯曲,有利于交配、产卵和呼吸等。