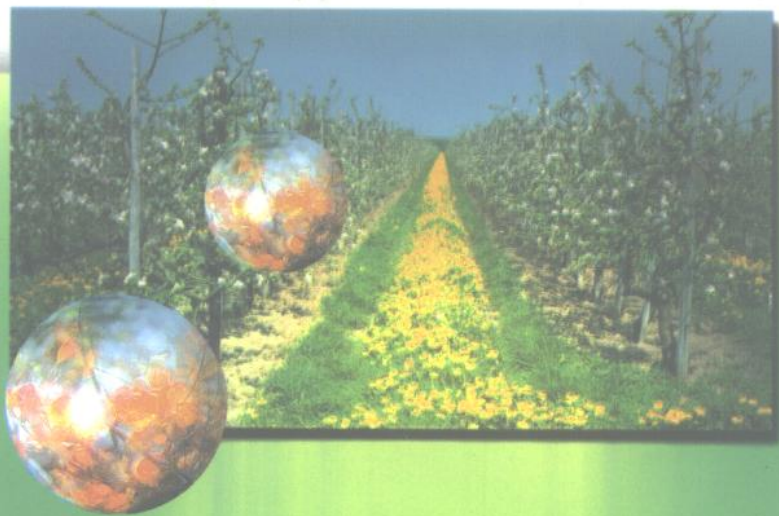


教育部规划教材

中等职业学校种植专业

植物保护概论

全国中等职业学校种植专业教材编写组



高等教育出版社

教育部规划教材
中等职业学校种植专业

植物保护概论

全国中等职业学校种植专业教材编写组

高等教育出版社

内容简介

本书是根据“全国中等职业学校种植专业教学计划”和“植物保护概论教学大纲”编写的专业课教材。全书内容包括绪论、病及虫的基础知识、病虫害调查测报与防治措施、农药、植保机械及实验指导。本书在内容的选取上尽量照顾各地区需要,并体现科学性、先进性、实用性的特点。

本书是全国中等职业学校种植专业的专业课教材,也可作为农村成人中专、农民技术学校的教学用书或培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

植物保护概论/全国中等职业学校种植专业教材编写组
—北京:高等教育出版社,1994.3(2000重印)

ISBN 7-04-004642-3

I. 植… II. 全… III. 植物保护-概论-中等职业学校-教材 IV. S4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (95) 第 23065 号

植物保护概论

全国中等职业学校种植专业教材编写组

3272/34

出版发行 高等教育出版社

社 址 北京市东城区沙滩后街 55 号 邮政编码 100009

电 话 010-64054588

传 真 010-64014048

网 址 <http://www.hep.edu.cn>

经 销 新华书店北京发行所

印 刷 河北省香河县印刷厂

开 本 850×1168 1/32

版 次 1994 年 3 月第 1 版

印 张 6.625

印 次 2000 年 6 月第 10 次印刷

字 数 170 000

定 价 7.20 元

凡购买高等教育出版社图书,如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请在所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

关于教育部规划教材的说明

为了贯彻《国务院关于大力发展职业技术教育的决定》，提高中等职业学校的教学质量，抓好教材建设工作，教育部对通用性强、经济发展急需、专业开设稳定的一部分专业，以及必须统一要求的一部分课程，组织编写了少量的示范性教材。

这些教材正式列入教育部所制定的教材选题规划。它是通过全国性专业教学研讨会，并在有关业务部门的指导下，与相应的教学计划、教学大纲相配套，由教育部组织的教材编写组编写而成。这些教材在理论体系和技能训练体系方面均作了新的尝试。

我们希望各地根据实际情况，认真组织试用，及时提出修改意见，使之不断完善和提高。

前 言

本书是以“全国中等职业学校种植专业教学计划”和“植物保护概论教学大纲”为依据编写的。在编写过程中，编者力图按照农业生产和培养实用技术人才的实际需要选取教材内容，语言文字力求通顺易懂。为便于教学和学生自学，书中配备了适当的插图。我国幅员辽阔，栽培植物种类繁多，各地发生的有害生物差异很大，为照顾各专业的特点，本书在昆虫主要目、科识别和农药品种两部分多编排了一些内容，供各地选讲。其他部分也尽量列举各地的实例。尽管如此，本书也不可能完全满足各地的实际需要。因此，教师在使用本教材时，可对其内容有所侧重和增删。实验材料由各地根据当地病虫害发生的种类灵活选择。

本教材由刘顺会主编；由董廷宣（第一章）、刘天铎（第三、四章）、刘顺会（绪论、第二、五章）编写；由欧阳河主审。

本书在编写过程中，得到了山东省教学研究室、山东省昌潍农业学校的大力支持，得到了部分省市专家和同行的大力帮助，在此一并表示感谢。

由于编写时间紧迫和我们的水平所限，错误及疏漏之处在所难免，诚恳希望各校在使用过程中提出宝贵意见，以便在修订时改正。

编者

1993年5月

目 录

绪论	1
第一章 农业昆虫的基础知识	4
第一节 昆虫的外部形态	4
一、昆虫的头部及其附器	4
二、昆虫的胸部及其附器	11
三、昆虫的腹部及其附器	14
四、昆虫的体壁	15
第二节 昆虫的内部器官与功能	16
一、昆虫的体腔及内部器官的位置	16
二、消化系统和排泄器官	16
三、呼吸系统和循环器官	18
四、神经系统和感觉器官	20
五、生殖系统	22
六、分泌系统	22
第三节 昆虫的繁殖和发育	24
一、昆虫的繁殖方式	24
二、昆虫的变态	25
三、昆虫个体发育各阶段的特点	25
第四节 昆虫的生活年史和习性	31
一、昆虫的世代和生活年史	31
二、昆虫的主要习性	33
第五节 环境条件对昆虫生长发育的影响	35
一、气象因素	35
二、土壤因素	39
三、生物因素	40
四、人为因素	42
第六节 昆虫的分类知识	43

一、昆虫分类的概念	43
二、昆虫纲主要目、科概述	44
附 蜘蛛、螨类、蜗牛和蛞蝓概述	66
一、蜘蛛和螨类	66
二、蜗牛和蛞蝓	68
第二章 植物病害的基础知识	72
第一节 植物病害的概念和症状	72
一、植物病害的概念	72
二、植物病害的症状	72
三、植物病害的种类	75
第二节 植物侵染性病害的病原物	76
一、植物病原真菌	76
二、植物病原细菌	89
三、植物病原病毒	92
四、类病毒、类菌原体	95
五、植物病原线虫	96
六、寄生性种子植物	98
第三节 病原物与寄生的关系	99
一、病原物的寄生性	99
二、病原物的致病性	100
三、寄主植物的抗病性	101
第四节 植物侵染性病害的发生与发展	103
一、病害的侵染循环	103
二、病害的流行	108
第五节 植物病害诊断	110
一、植物病害诊断的一般程序	111
二、各类病害诊断的一般方法	112
三、病害诊断中应注意的问题	113
第三章 植物病虫害的调查和测报	115
第一节 植物病虫害的调查和统计	115
一、调查的内容	115
二、调查的方法	115
三、记载的内容	117

四、调查资料的整理	117
第二节 植物病虫害的预测预报	121
一、预测预报的内容及种类	121
二、害虫的主要预测方法	122
三、病害的主要预测方法	126
第四章 植物病虫害的综合防治	127
第一节 综合防治的概念	127
一、综合防治的含义	127
二、制订综合防治措施的原则	127
三、制订综合防治措施的方法	128
第二节 病虫害防治的基本措施	131
一、植物检疫	131
二、农业防治法	132
三、物理机械防治法	133
四、生物防治法	134
五、化学防治法	137
第五章 农药和植保机械	138
第一节 农药的基本知识	138
一、农药的分类	138
二、农药的辅助剂和主要加工剂型	140
三、农药的使用方法	142
四、农药的安全合理使用	144
五、农药的稀释与药效计算	149
第二节 常用杀虫、杀螨剂	152
一、有机磷杀虫剂	153
二、有机氮杀虫剂	156
三、拟除虫菊酯类杀虫剂	158
四、熏蒸杀虫剂	160
五、杀螨剂	161
六、其他杀虫、杀螨剂	162
附 杀鼠剂	165
第三节 常用杀菌、杀线虫剂	166
一、无机杀菌剂	166

二、有机硫杀菌剂	168
三、有机磷杀菌剂	169
四、苯类杀菌剂	169
五、杂环类杀菌剂	170
六、农用抗菌素	173
七、杀线虫剂	173
八、其他杀菌、杀线虫剂	174
第四节 化学除草剂	176
一、除草剂的选择、毒杀作用原理	176
二、常用除草剂	178
附 植物生长调节剂	182
第五节 植保机械	184
一、泰山-18A型背负式机动喷雾喷粉机	184
二、3WCD-5A型手持式电动超低容量喷雾器	186
三、工农-16型背负式喷雾器	188
附录	191
实验实习一 昆虫外部形态观察	191
实验实习二 昆虫的变态和虫态观察	193
实验实习三 昆虫目及其重要科的特征观察(一)	194
实验实习四 昆虫目及其重要科的特征观察(二)	195
实验实习五 植物病害症状类型观察	197
实验实习六 植物病原物的形态观察	198
实验实习七 当地主要病虫害的两查两定	199
实验实习八 农药的稀释	201
实验实习九 农药种类和剂型观察	201

绪 论

植物保护是研究植物有害对象——病、虫、草、鼠等的特征特性、发生发展规律和防治方法的一门科学。各种栽培植物，从种到收，常常由于有害生物的危害而蒙受重大损失。即使已经收获的产品，在贮藏和运输期间也能受害。世界上每年因病虫危害造成粮食损失约 20%，棉花损失约 30%，果树、蔬菜也因虫害损失 15%~20%。当前，我国每年因病、虫、草、鼠危害造成的粮食损失达 300 多亿千克；棉花损失约 30 多亿千克，局部地区甚至出现绝产现象；茶叶、果树、林木等也因病虫危害造成产量降低、品质下降。因此，搞好植物保护工作，是发展农业生产，提高经济效益的一项重要措施。

我国劳动人民在防治植物的有害对象方面积累了丰富的经验。早在 3 000 多年前就开展了治蝗、治螟工作；在 1 500~1 800 年前就开始应用农业技术、有益生物和砒、汞、油类、石灰、植物性农药等防治病虫害；1 300 多年前就对选择抗害品种、轮作防病等有了比较详细的记载；1 000 年前就开始应用铜剂和铅剂防治病害，等等。但过去因检疫机构不健全，也使不少危险性病虫害，如棉花红铃虫、甘薯黑斑病、苹果绵蚜、桃小食心虫、苹果树腐烂病等传入我国，给农业生产造成了极大的威胁。解放后，国家十分重视植物保护工作，在各个不同的发展阶段，提出了相应的方针，颁布了一系列的政策和法令。我国实行的“预防为主，综合防治”的植保工作方针，是在总结多年经验教训的基础上提出来的。为普及植保科学技术，全国各地建立健全了植物保护和植物检疫机构，培养了一支专业技术队伍，对病虫害的测报水平也有了很大提高，并积极、广泛地开展了防治有害生物的群众性科学实验活动，取得了显著成绩。为适应当前各种形式的生

产责任制的需要，各地还出现了一些植保责任承包和技术承包的专业队伍。通过不断改进防治措施和采用先进技术，做到了防治成本降低、污染减少、效益提高。经过不断地防治，使一些主要有害生物的发生数量降低到了经济容许的范围内。如飞蝗、小麦吸浆虫、麦类黑穗病、柑橘溃疡病、梨黑星病等病虫害都得到了较好的控制。

近年来，我国在综合防治病虫害的手段方面有了较大发展。生物防治逐步开展起来，利用激素、电离辐射治虫，利用抗菌素治病等新技术正在逐步推广。农药品种逐年增多，高效低毒、低残留和特异性农药不断出现。植物检疫制度也在不断建立和完善，以农业生态系为基础的综合防治理论水平进入了新的阶段，农业系统工程开始在综合治理中得以应用。先进的喷药机械，如动力喷雾机、超低量喷雾器、管道化喷药设备、农用飞机等已大面积推广使用。测报工具和测报技术有了迅速的发展，对病害的调查采用遥感估测；对病原物的诊断，应用电子显微镜结合生化法测定；并开始应用电子计算机进行病虫测报，等等。科学研究工作也正深入开展。这一切都说明我国的植物保护工作上了一个新台阶。

随着农业生产条件的不断变化，有害生物的组成也发生了相应的改变。特别是滥用农药，破坏了自然界的生态平衡，使得一些原来已经控制了有害生物又有所抬头，某些次要有害生物上升为主要防治对象，并且面临着新的病、虫、草、鼠危害的问题。加上目前我们仍对一些有害生物的发生规律了解不多，缺乏经济有效的防治措施，某些检疫对象的分布区域正在扩展，新的危险性的有害生物也存在传入和扩大危害的问题，有害对象的抗药性也在不断提高。随着商品经济的发展，农业单产大幅度增加，对植物保护工作提出了更高的要求。

今后，植物保护工作要全面贯彻“预防为主，综合防治”的方针，加强植物检疫和测报工作，从农业生产的全局和农业生态

系的总体观念出发，全面考虑经济效益和长远的社会效益，把有害对象的防治工作纳入综合治理的轨道。同时，要大力开展高效、低毒、低残留农药品种的研制和生产，实现施药工具机械化，科研手段现代化，和植保科学技术普及化。为此，各地急需一批植物保护的专业人才。学习本课程的目的，就是要了解和贯彻执行国家的有关方针政策，掌握防治有害生物的基本理论知识和实际技能，为学习各种栽培植物有害对象的发生规律、测报及防治方法打下基础。本课程实践性强，在学习过程中要坚持理论联系实际，积极参加实践性教学，提高对农业有害生物的测报和防治水平，为农家致富服务，为实现农业现代化作出贡献。

第一章 农业昆虫的基础知识

危害栽培植物的动物，除少数鸟类、兽类、螨类外，绝大多数是昆虫。

昆虫是动物界中种类最多，分布最广，适应性最强，群体数量最大的一个类群，最近英国自然历史博物馆昆虫部的一份报告指出：现存的昆虫种类超过1 000万种，而且还在以每年约7 000种的速度递增，约有 90 万种已经被描述。昆虫与人类的关系十分密切。有不少种类的昆虫以植物为食，给种植业带来严重损失，有些昆虫不仅取食植物，直接危害植物的生长，还能传播植物病害，造成更大损失。但昆虫中也有不少对人类有益的种类，如家蚕能吐丝结茧、蜜蜂能酿蜜传粉、白蜡虫能分泌白蜡等，已被人们广泛利用而造福于人类。有的能在田间捕食害虫或寄生于害虫体内，成为害虫致命的天敌。在害虫防治实践中，首先要掌握昆虫的一般形态特征及其生长发育规律，正确识别益虫与害虫，以进一步控制和利用昆虫，达到“有害不害、有益更益”的目的。

第一节 昆虫的外部形态

昆虫属节肢动物门的昆虫纲。其外部形态变化较大，但基本构造是一致的。昆虫纲成虫的共同特征是：身体分头、胸、腹 3 个体段。头部有口器和 1 对触角，通常还有 2~3 个单眼和 1 对复眼；胸部由 3 节构成，生有 3 对分节的足，大部分种类有 2 对翅；腹部一般由 9~11 个体节组成，末端生有外生殖器，有的还有 1 对尾须。昆虫身体的最外层是坚韧的“外骨骼”（图 1-1）。

一、昆虫的头部及其附器

（一）头部的基本构造

头壳多呈半球形，分节不明显。头壳表面的沟和缝将头部分

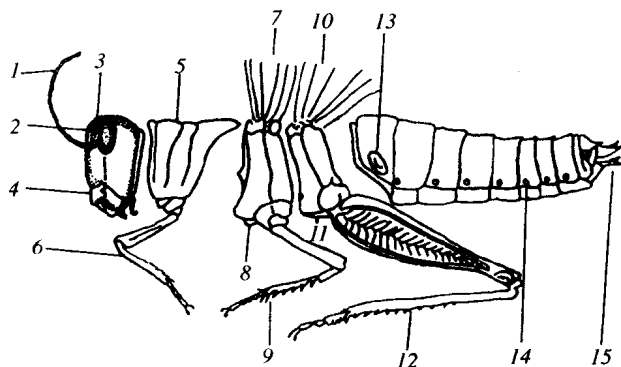


图 1-1 蝗虫体躯的构造

1. 触角；2. 复眼；3. 单眼；4. 口器；5. 前胸；6. 前足；7. 前翅；
8. 中胸；9. 中足；10. 后翅；11. 后胸；12. 后足；
13. 听器；14. 气门；15. 外生殖器

成若干区，头前方称额，额下方称唇基，上方称头顶，头顶后方称后头，额两侧称颊。头部的附器有口器、触角和眼。头部是昆虫感觉和取食的中心（图 1-2）。

（二）昆虫的头式

昆虫由于口器着生的位置不同，使头的形式也发生了相应的变化，形成了不同的类型。多数捕食性和钻蛀性昆虫如步甲成虫、天牛幼虫等，口器位于头的前部，与体躯纵轴方向基本平行，称为前口式；植食性昆虫如蝗虫和一些鳞翅目昆虫的幼虫等，口器位于头的下部，与体躯纵轴大致成直角，称为下口式；蝉、蚜虫等刺吸植物汁液的昆虫，口器向头的下后方伸出，不用时紧贴在胸部腹面与身体纵轴成一锐角，称为后口式（图 1-3）。

（三）昆虫的触角

1. 触角的基本构造及功能 昆虫有 1 对触角，生于两复眼之间。触角由许多可以活动的环节组成。基部第一节称柄节，第二节称梗节，梗节以后各节通称鞭节。鞭节可分为若干亚节，其

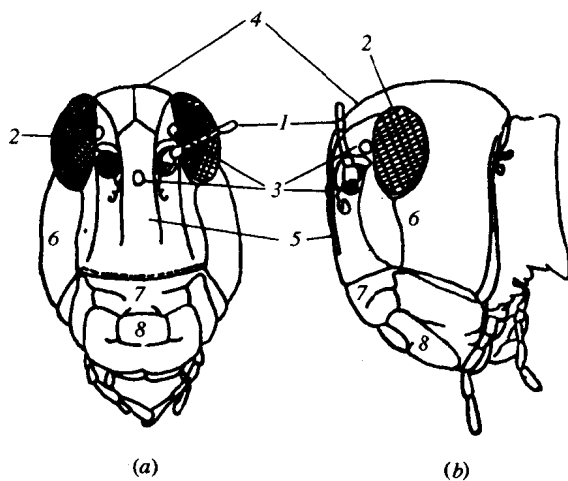


图 1-2 蝗虫头部构造

(a) 蝗虫头部正面观; (b) 蝗虫头部侧面观

1. 触角; 2. 复眼; 3. 单眼; 4. 头顶; 5. 额; 6. 颊; 7. 唇基; 8. 上唇

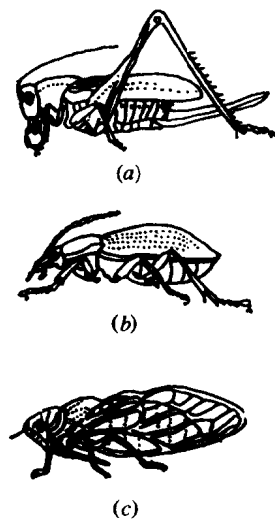


图 1-3 昆虫的头式

(a) 下口式; (b) 前口式; (c) 后口式

数目和形状变化很大，形成了不同类型的触角。触角是昆虫感觉和传递信息的重要器官，具有嗅觉和触觉的功能，可以帮助昆虫觅食和寻找异性。

2. 触角的常见类型 依昆虫种类或雌雄不同，触角有各种形状，常见的有（图 1-4）：

（1）刚毛状。触角很短，基部 1、2 节粗大，鞭节纤细，似刚毛，如蝉、蜻蜓。

（2）丝状。触角细长如丝，除基部 1、2 节稍大外，其他各节的大小和形状基本相同，如蝗虫、蟋蟀。

（3）念珠状。鞭节各亚节大小相似，形似小珠，如白蚁、吸浆虫。

（4）锯齿状。鞭节各节的上角向一边伸出，似锯齿，如叩头甲。

（5）栉齿状。鞭节各节向一侧作细枝状伸出，形似梳齿，如雄性绿豆象。

（6）球杆状。触角基部各节细长，末端数节逐渐膨大，似棒球杆，如蝶类。

（7）锤状。触角较短，末端数节突然膨大，似锤，如小蠹甲。

（8）羽毛状。鞭节各节向两侧作细枝状突出，形似鸟羽，如雄性蚕蛾。

（9）鳃叶状。触角基部各节正常，末端数节扩展成薄片状，叠合在一起，似鱼鳃，如金龟甲。

（10）膝状。柄节细长，梗节短小，柄节与鞭节之间形成膝状或肘状弯曲，如象甲。

（11）剑状。触角各节扁平，向上逐渐尖细，似剑，如蚱蜢。

（12）具芒状。触角短，一般 3 节，末端一节特别膨大，上生 1 根刚毛状物，称触角芒，如蝇类。

（13）环毛状。触角除基部两节外，其余各节环生细毛，如

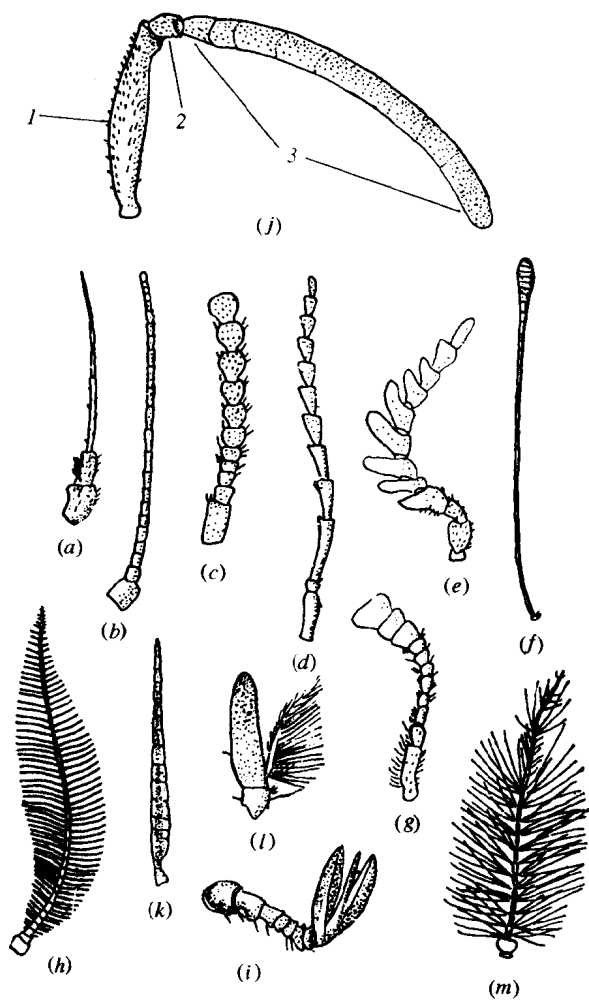


图 1-4 昆虫触角的构造及类型

(a) 刚毛状; (b) 丝状; (c) 念珠状; (d) 锯齿状; (e) 栉齿状;
 (f) 球杆状; (g) 锤状; (h) 羽毛状; (i) 鳃叶状; (j) 膝状
 (1. 柄节; 2. 梗节; 3. 鞭节); (k) 剑状; (l) 具芒状; (m) 环毛状