

///
国统编农民职业技术教育教材

初 级 本



植物保护基础知识

四川省万县农业学校编

农 业 出 版 社

全国统编农民职业技术教育教材

初 级 本

植物生活

作物良种繁育

土壤肥料基础知识

植物保护基础知识

畜牧学基础知识

畜禽疾病防治知识

养猪知识

养禽知识

养蜂（中、初级兼用）

养兔（中、初级兼用）

造林基本知识（中、初级兼用）

农业气象基础（中、初级兼用）

统一书号：16144·286

定 价： 0.78 元

全国统编农民职业技术教育教材

植物保护基础知识

四川省万县农业学校 编

初 级 本

编写 张世桂 韩善华 廖洪玉
审稿 苏家玖 朱文炳 譙先林
梁成功 谭俊恒
绘图 沈淑萍

全国统编农民职业技术教育教材
植物保护基础知识（初级本）
四川省万县农业学校 编

农业出版社出版（北京朝内大街130号）
新华书店北京发行所发行 通县向阳印刷厂印刷

787×1092 毫米 32 开本 5 印张 107 千字
1984 年 7 月第 1 版 1987 年 7 月北京第 3 次印刷
印数 2:8,501—225,500册

统一书号 16144·2851 定价 0.78 元

前 言

我国农业正在由自给半自给经济向着较大规模的商品生产转化，由传统农业向着现代农业转化，广大农民从自己的切身经验中，越来越认识到掌握科学技术和经营管理知识的重要，一个学科学、用科学的热潮正在广大农村兴起，我国农民教育开始进入了一个新的发展阶段。为适应广大农民和农业职工，特别是农村干部、农民技术员和亿万在乡知识青年的迫切需要，加强农村智力开发，进一步推动农民职业技术教育和培训的发展，农牧渔业部和教育部共同组织全国有关力量编写了农民职业技术教育教材。

这套教材针对农民职业技术教育对象面广量大、文化程度不齐、学习内容广泛、办学形式多样，以及农业地区性强等特点，采取全国与地方相结合，上下配套的方式编写。对通用性强的专业基础课和部分专业技术课教材组织全国统编，由农业出版社出版；地区性强的专业技术课教材组织省（片）编写出版。第一批全国统编教材共五十三本，其内容包括种植业、畜牧业、水产业和农业机械四部分，除水产教材外，其余均分初级和中级本两类。培养目标是分别达到初级和中级农村职业学校毕业的水平。

初级本大致按五百学时编写，适用于具有初中和部分基础较好的高小文化程度的青壮年农民学习；中级本大致按一

千学时编写，适用于具有初、高中文化水平的青壮年农民学习。这两类教材可作为各级各类农民、农业职工技术学校及专业培训班的教材。其中农机教材的初、中级本，主要适用于县办农业机械化学校（班）培训拖拉机手和农民农机技术员使用。水产教材主要适用于渔民和渔业职工进行技术教育和培训。以上教材还可供农业中学、各类农村职业学校和普通中学增设农业技术课，以及自学者选用。由于各地情况不同，使用这些教材时，可因地制宜根据需要作适当增删。

为了使教材适合农民的需要，便于讲授和学习，在编写上把实用性放在第一位，强调理论联系实际、说理清楚、深入浅出、通俗易懂。并在每章后编有复习思考题，书后附有必要的实验、实习指导。

这是第一次由全国统一组织为农民编写的职业技术教材。由于缺乏经验，使用中有什么问题，请提出批评、建议。以便日后修订，使之更加完善。

中华人民共和国农牧渔业部

中华人民共和国教育部

一九八三年八月

目 录

第一章 农业昆虫的基本知识	1
第一节 昆虫的外部形态	1
第二节 昆虫的内部器官	2
第三节 昆虫的繁殖、发育与年生活史	8
第四节 昆虫的习性	27
第五节 农业昆虫的主要类群	31
第六节 昆虫与环境的关系	39
附：与植物有关的动物类群	44
第二章 植物病害的基本知识	45
第一节 植物病害的概念	46
第二节 植物侵染性病害的病原	51
第三节 植物侵染性病害的发生和发展	66
第三章 植物病虫害的调查统计和预测预报	74
第一节 植物病虫害的调查与统计	74
第二节 植物病虫害的预测预报	79
第四章 植物病虫害防治方法	86
第一节 植物检疫	87
第二节 农业防治	89
第三节 生物防治	92
第四节 物理机械防治	95
第五节 化学防治	97
第五章 农药知识	99
第一节 农药的基本知识	99

第二节 科学使用农药	111
第三节 常用农药	117
实验实习	141
一、昆虫外部形态的观察	141
二、观察昆虫的两种变态类型	143
三、观察昆虫重要目的特征	144
四、植物病害的症状观察	145
五、真菌营养体和繁殖体的形态观察	147
六、细菌和线虫的形态观察	147
七、植物病害调查	148
八、植物虫害调查	149
九、毒饵、毒土制作及种子的药剂处理	151
十、松脂合剂的配制	152
十一、波尔多液的配制及石硫合剂的熬制	153

第一章 农业昆虫的基本知识

什么是昆虫？昆虫是节肢动物，体躯分头、胸、腹三部，并具四翅、六足、一对触角。它是动物界中最大的一个类群。全世界已知的动物约有一百五十万种，其中昆虫大约就有一百万种。分布很广，在地球上各处都有。其中，凡是对人类有害的，就叫害虫。例如，飞蝗、螟虫、粘虫、地老虎、菜青虫、果实蝇、苍蝇、蚊子等。凡是对人类有益的，就叫益虫。例如，家蚕、蜜蜂、五倍子、白蜡虫、紫胶虫、寄生蝇、寄生蜂、螳螂、瓢虫、步行虫等。我们在保护植物的正常生长过程中，要防治害虫，保护和利用益虫，就必须认识昆虫的形态特征，了解昆虫的特性，掌握其发生规律，采取有效的防治措施，使其以最小的代价，获得最大的经济效益。

第一节 昆虫的外部形态

昆虫种类多，外部形态也各不相同，但其基本构造是一致的。了解昆虫体躯的构造，有助于我们认识各种昆虫。现将昆虫的形态结构分别叙述如下（图1）：

一、头部

（一）头部的构造和功能 头部是昆虫体躯的第一个体段。头壳坚硬。头上着生有口器、眼和触角，是昆虫取食和

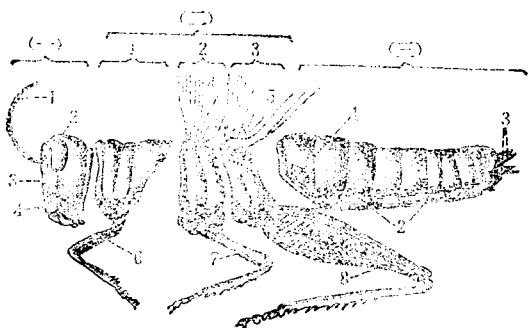


图1 昆虫体躯构造

- (一) 头部: 1. 触角 2. 复眼 3. 单眼 4. 口器
 (二) 胸部: 1. 前胸 2. 中胸 3. 后胸 4. 前翅 5. 后翅 6. 前足
 7. 中足 8. 后足
 (三) 腹部: 1. 听器 2. 气门 3. 产卵器

感觉的中心。

(二) 头部的附器

1. 眼 昆虫的眼分为复眼和单眼。复眼一对，着生在头部的两侧，形状有圆形、椭圆形和肾形等。复眼是由许多小眼组成，能看清物体形状和辨别颜色。单眼是由一个小眼形成，着生在头部前面两复眼之间，一般有1—3个，但也有有的昆虫如盲蝽象，就没有单眼。单眼的功能主要是分辨光的性质（光波）、强度和方向，在寻食、群集、避敌以及决定行动方向等各种活动中起着重要作用。所以，我们利用昆虫眼对光的强弱和方向的不同要求，设置不同光质的诱蛾灯，诱杀害虫。利用昆虫眼对颜色的不同反应，如蚜虫对黄色反应很敏感，设置黄板诱蚜效果很好。

2. 触角

(1) 触角的构造和类型 昆虫的触角是一对能活动的

附器，着生在头部上方两复眼之间，其基本构造分为三部分，第一节叫柄节，第二节叫梗节，其余部分叫鞭节。鞭节是由许多小节组成（图2）。昆虫种类不同，鞭节变化也不同。根据变化的特点，把昆虫触角分为多种类型。常见类型有线状（或丝状，如蝗虫）、刚毛状（如蜻蜓）、念珠状（如白蚁）、球杆状（或棒状，如蝶类）、锤状（如瓢虫）、纺锤状（如雌性天蛾）、鳃叶状（如金龟子）、锯齿状（如叩头虫）、栉齿状（如雄性绿豆象）、羽状（如天蚕蛾类）、环毛状（如雄蚊）、膝状（如象鼻虫）、具芒状（如蝇类）等（图3）。

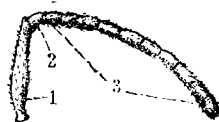


图2 昆虫触角的构造

1.柄节 2.梗节 3.鞭节

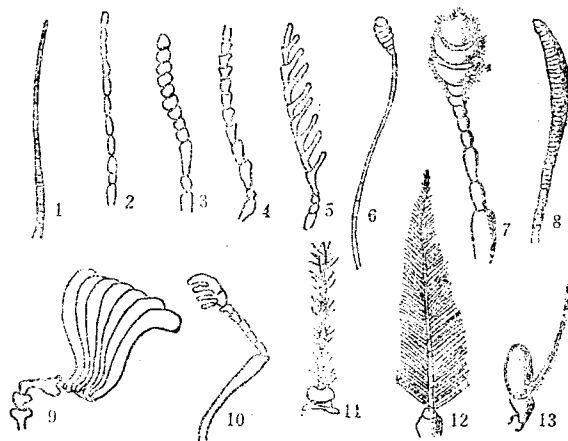


图3 昆虫触角的类型

1.刚毛状 2.线状 3.念珠状 4.锯齿状 5.栉齿状 6.棒状 7.锤状
8.纺锤状 9.鳃叶状 10.膝状 11.环毛状 12.羽状 13.具芒状

(2) 触角的功能及其在分类和防治上的作用 触角是昆虫身体上重要的感觉器官,具有触觉和嗅觉的作用,可帮助昆虫取食、求偶,寻找产卵场所。例如,地老虎、麦水蝇等通过触角作用,能找到油菜、桃、李花等蜜源植物,取食花蜜。又如有的昆虫通过触角作用对某种“气味”有趋避反应,可设置诱捕器来引诱和杀死昆虫。地老虎、粘虫成虫对糖酒醋气味有“爱好”,在它们盛蛾期,可采用糖蜜诱杀的办法诱杀。二化螟、红铃虫等,它们的雄蛾通过触角作用能嗅到雌蛾分泌的性激素,而寻求雌蛾交尾,所以,当它们蛾子在求偶时期,可采用性激素进行引诱。如利用红铃虫性引诱剂诱集红铃虫。

昆虫种类不同,触角的形状也不同。同一种昆虫雌雄不同,触角的大小、形状也各有差异。因此,在昆虫分类上可以用来鉴别不同种类或区别雌雄。

3. 口器

(1) 口器的构造与主要类型 口器是昆虫的取食器官。由于昆虫种类多、取食方式不同,口器就发生了许多变化。对害植物关系很密切的可分为咀嚼式口器

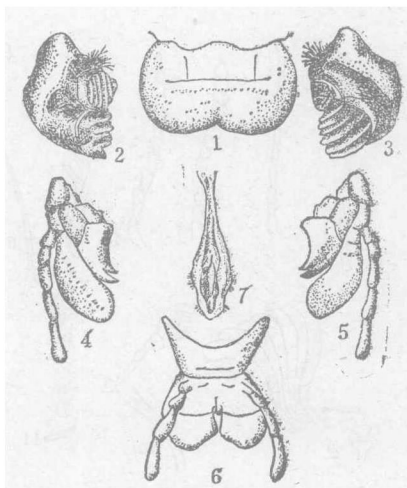


图4 蝗虫的咀嚼式口器

1.上唇 2,3.左右上颚 4,5.左右下颚
6.下唇 7.舌

和刺吸式口器两大类。

咀嚼式口器 是昆虫口器的基本形式，由上唇、上颚、下颚、舌、下唇五部分组成（图4）。

上唇：一片，着生在口器的前方。

上颚：一对，在上唇的内面，坚硬有齿，用来嚼碎食物。

下颚：一对，在上颚的下面，用来刮落、抱握和推进食物。

舌：象一个袋状物，在口器中央，具有吞咽和辨别食物“味道”的作用。

下唇：一片，在下颚下方，作为口器的底部。

咀嚼式口器昆虫以植物组织或固体物质为食，将其咬烂磨碎后，进入消化道，所以在被害植物上造成孔洞、缺刻，切断植物，破坏组织等，例如甲虫、蝶蛾类幼虫等都是这种口器。

刺吸式口器
是由咀嚼式口器演变而来（图5）。口器成针状，也是由上述部分组成，其中上、下颚变成口针，下唇延长为圆柱状的喙，口针藏于喙内。取食时借肌肉动作将口针刺入植物组织内吸取汁液。常使植物被

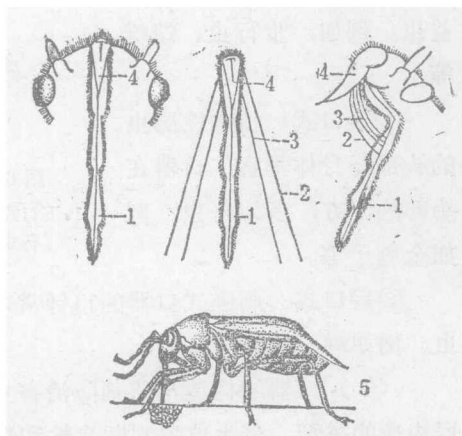


图5 蟪象的刺吸式口器

1. 喙 2. 上颚口针 3. 下颚口针 4. 上唇
5. 蟪象在吸食植物汁液

害部分造成斑点、卷叶、皱缩、畸形及果实脱落现象。例如，蚜虫、蚧虫、蝉、蚱等。很多刺吸式口器害虫还能传播病毒。蚊子也是刺吸式口器，能吸食人体和其他动物体内的血液，也能传播病毒。

此外，还有蓟马的锉吸式口器，蝶、蛾类的虹吸式口器，蝇类的舐吸式口器，蜜蜂的咀嚼式口器等。

昆虫口器在头部着生位置的不同形式，叫做口式。不同昆虫类型，有不同的口式。可归纳为以下三种类型（图6）：

①前口式 肉食性昆虫的头部与身体平行，口器伸向前方便于猎取食物，多为益虫。例如，步行虫、蜻蜓等。

②下口式 植食性昆虫的头部与身体垂直，口器在头部的下方，多为害虫。例如金龟子等。

③后口式 刺吸式口器的口针常弯向身体后方，多为害虫。例如蝉、蚜虫等。

（2）口器的构造与药剂防治害虫的关系 根据昆虫口器构造的类型、着生位置判断食性和取食方式，以便采用不同性质的药剂防治害虫。例如，咀嚼式口器害虫必须把固体食物嚼碎后送入肠内，因此，可用胃毒剂喷撒在寄主植物上

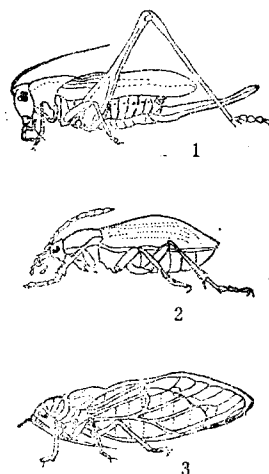


图6 昆虫的三种口式

1.下口式（益虫） 2.前口式（步行虫） 3.后口式（蝉）

或做成毒饵毒杀它。但对刺吸式口器的害虫用这类药剂无效，必须用内吸剂喷洒在植物上，植物吸收后，当害虫取食汁液时毒杀它。具虹吸式口器和舐吸式口器的昆虫多半不害植物，但它们的幼虫具咀嚼式口器，又多数为害虫，所以这种昆虫也可用胃毒剂做成毒饵毒杀。由此可见，了解昆虫的口器，对采用药剂防治是必不可少的基本知识。目前有许多有机杀虫剂兼有胃毒、触杀和内吸等作用，对各种口器的昆虫都有效，但其作用仍有主次，所以应酌情使用。

二、胸部

(一) 胸部的构造和功能 胸部是昆虫身体第二个体段，在头部之后，由前胸、中胸和后胸三个环节组成。每个胸节各分四部分：上面叫背板，下面叫腹板，两侧叫侧板。胸部具有足和翅，是昆虫行动中心。

(二) 胸部的附器

1. 足 昆虫的足有三对，着生在各胸节的腹侧板之间，依次叫做前足、中足和后足。足

的基本构造是由基节（连在胸部上的一节）、转节（少数昆虫有二节）、腿节、胫节和跗节（由1—5节组成）五部分组成。跗节的末端有1—2个爪，两爪之间常有肉垫（图7）。由于各种昆虫的生活



图7 昆虫足的构造

1.基节 2.转节 3.腿节
4.胫节 5.跗节 6.爪 7.中垫

环境不同，足也发生了多种变化。可根据足的形状，了解昆虫的习性，例如蝗虫生活在植物丛中，它的后足为跳跃足；蝼蛄生活在土壤中，它的前足为开掘足；龙虱生活在水中，它的后足为游泳足；螳螂是肉食性昆虫，以捕捉害虫为生。

它的前足为捕捉足；蜜蜂采集花蜜，它的后足为携粉足；步行虫适于行走，它的足为步行足（图8）。

昆虫足的跗节数目在昆虫分类上也是一个重要依据。

2.翅 昆虫一般有

两对翅，着生在中胸和后胸的背侧板之间，分别叫前翅和后翅。有的昆虫前翅发达后翅退化，例如苍蝇、蚊子；而有少数昆虫的翅完全退化，例如虱子、跳蚤等。昆虫翅的结构一般为膜质，呈三角形。有三个边，分别叫前缘、外缘和后缘（或内缘）；三个角，分别叫基角（或肩角）、顶角和臀角（图9）。

翅上有较硬的纵横脉纹，叫做翅脉，作机械支持，便于飞行。不同昆虫种类翅的质地也不同，可分为覆翅（如蝗虫的前翅）、膜翅（如蜂类的前、后翅）、鞘翅

（如金龟子、天牛的前翅）、半鞘翅（如椿象类前翅）、鳞翅（如蝶蛾类的前、后翅）、缨翅（如蓟马前、后翅）、平衡棍（如蝇、蚊类的退化后翅）等几种类型（图10）。

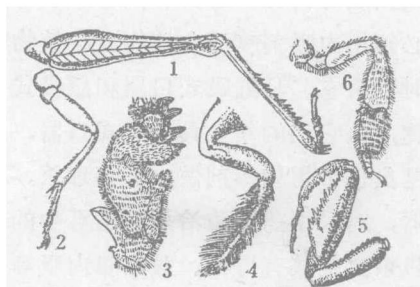


图8 昆虫足的类型

1.跳跃足 2.步行足 3.开掘足 4.游泳足 5.捕捉足 6.携粉足

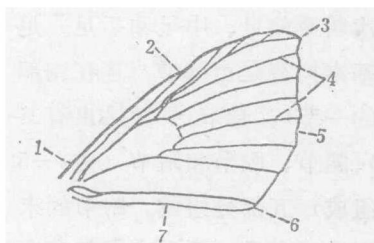


图9 昆虫翅的结构

1.肩角 2.前缘 3.顶角 4.翅脉
5.外缘 6.臀角 7.后缘