

全国高等农业院校教材

果树昆虫学

(上册)

(第二版)

北京农业大学 华南农业大学
福建农学院 河南农业大学

主编

农业出版社

果 树 昆 虫 学

上 册

(第 二 版)

北京农业大学 华南农业大学 主编
福建农学院 河南农业大学

全国高等农业院校教材

· 果 树 昆 虫 学

上册 (第二版)

北京农业大学 华南农业大学 主编
福建农学院 河南农业大学

* * *

责任编辑 杨国栋

农业出版社出版 (北京市朝阳区农展馆北路2号)
新华书店北京发行所发行 北京市密云县印刷厂印刷

787×1092mm16 开本 15.75 印张 327 千字
1980年9月第1版 1996年5月第2版北京第5次印刷
印数 25,501—31,600 册 定价 12.40 元

ISBN 7-109-01212-3/S·864



第二版前言

《果树昆虫学》1981年第一版问世以来，已过了五、六年。根据农牧渔业部（84）农（教）字第105号文件精神，经原主、副编研究，并征得了南北十个院校有关任课教师的意见，于1985年下半年至1986年对原《果树昆虫学》进行了修订。

目前在害虫防治上强调生态平衡的作用，由于综合治理的指导思想进一步深化，农药的种类有了更新，害虫天敌的利用也有所发展，新版对这些内容都进行了修改、补充和完善。各论中的主要害虫反映了近年来科研工作的部分成果，并增加了“山楂害虫”“橄榄害虫”两章。每章附有主要参考文献。第二版《果树昆虫学》可作为果树、植保、昆虫专业的教学用书，也可供果林、庭园、果茶专业教学、科研和生产部门参考。

本书修订过程中，得到福建农学院教务处的大力支持，对此表示衷心感谢！

由于任务重，人员少，时间短，虽然修订成书，但缺点错误在所难免，希望各兄弟院校在教学实践中，专业科技人员在阅读使用中，继续提出宝贵的批评和修改意见。

编者

一九八六年九月

第二版 编审者

主 编 黄可训 (北京农业大学)
副 主 编 刘秀琼 (华南农业大学)
黄邦侃 (福建农学院)
杨有乾 (河南农业大学)
编写人员 罗肖南 (福建农学院)
赵文珊 (沈阳农业大学)
黄彰欣 (华南农业大学)
胡敦孝 (北京农业大学)
周亚君 (河南农业大学)
刘斯军 (福建农学院)

第一版前言

全国高等农业院校试用教材《果树昆虫学》，是供果树、果林和果茶等专业选用的新编教材。全书分上、下两册，上册总论部分共八章，下册各论部分共十四章。上册从绪论起，介绍了昆虫学基础理论知识、害虫防治原理、果园常用农药和果树害虫的天敌及其利用；下册介绍了各种果树的主要害虫种类、分布与为害情况、形态特征、发生规律和防治措施。为了加强基础理论、基础知识和基本技能的学习，在教材中，结合我国果树生产实际，尽量充实了国内外近年来在昆虫学基础理论和果树害虫防治上的经验与成就的内容。

本教材是受农业部委托，在主、副编院校党委的领导和关怀下编写的。在编写过程中，得到各兄弟院校党委的大力支持，对此表示衷心感谢。特别是在审稿过程中，有不少同志虽然未能参加审稿会议，但他们审阅了部分初稿，并且提出了许多宝贵意见，在此谨向他们致以谢忱。

本教材由于编写时间紧迫，收集文献资料不够全面，缺点和错误之处在所难免，希望各兄弟院校在教学实践过程中，继续提出批评和指正，以便将来修订再版，使之日臻完善。

编者

一九七九年三月

第一版编审者

- 主 编 黄可训 (北京农业大学)
- 副 主 编 刘秀琼 (华南农学院)
黄邦侃 (福建农学院)
杨有乾 (河南农学院)
- 编写人员 张学祖 (新疆八一农学院)
李学骝 徐杏生 (浙江农业大学)
罗肖南 高日霞 龚进兴 (福建农学院)
赵文珊 (沈阳农学院)
孙益知 (西北农学院)
庞 震 (山西农学院)
徐 劲 (河北农业大学)
张小娣 (山东农学院)
何等平 莫蒙异 黄彰欣 (华南农学院)
徐维良 (云南农业大学)
胡敦孝 (北京农业大学)
- 审稿人员 封昌远 (西南农学院)
张领耘 (甘肃天水地区园艺试验站)
曹子刚 (河北省果树研究所)
张慈仁 (中国农业科学院果树研究所)
尹纯寿 (山东省果树研究所)
梁美文 (广西农学院)
曾壮图 (广东省农业科学院果树研究所)
王希蒙 (宁夏农学院)

目 录

前言

绪论	1
主要参考文献	4
第一章 昆虫的外部形态	5
第一节 昆虫体躯的分节和分段	5
第二节 昆虫的头部	6
一、头部的构造	6
二、头部的形式	6
三、头部的附器	7
第三节 昆虫的胸部	11
一、胸部的构造	11
二、胸部的附器	12
第四节 昆虫的腹部	15
一、腹部的构造	15
二、腹部的附器	15
第五节 昆虫的体壁	17
一、体壁的结构和特性	17
二、体壁的衍生物	18
三、体壁的色彩	18
四、体壁的更新	19
主要参考文献	19
第二章 昆虫的内部器官	20
第一节 体腔和内部器官的位置	20
第二节 主要内部器官的功能	21
一、消化系统	21
二、呼吸系统	22
三、循环系统	23
四、排泄系统	24
五、神经系统	24
六、生殖系统	25
七、内分泌系统	26
主要参考文献	27
第三章 昆虫的繁殖与发育	29
第一节 昆虫的繁殖方式	29
一、两性生殖、卵生	29
二、孤雌生殖或单性生殖	29
三、多胚生殖	29

四、卵胎生	30
第二节 昆虫的个体发育	30
一、个体发育的特点	30
二、卵的构造和类型	30
三、孵化	31
四、生长与蜕皮	31
五、变态及其类型	32
六、幼虫的类型	35
七、预蛹期及蛹期	36
八、成虫期	36
第三节 昆虫的季节发育	38
一、世代和生活年史	38
二、休眠和滞育	39
第四节 昆虫的主要行为	40
一、假死性	40
二、趋性	41
三、群集和迁移	41
主要参考文献	42
第四章 昆虫生态及害虫发生预测预报	43
第一节 生态学的基本概念	43
第二节 影响昆虫的生态因子	45
一、气象因子	45
二、土壤因子	51
三、食物因子	53
四、天敌因子	55
第三节 人类活动对昆虫的影响	57
第四节 昆虫的分布与数量变动	58
一、分布	58
二、种群的数量变动	60
第五节 害虫发生预测预报	63
一、预测预报的类别	63
二、预测预报的方法	64
第六节 害虫的调查统计	67
一、取样方法	68
二、取样单位	68
三、调查方法	70
四、统计与计算	72
第七节 害虫调查和预测的新技术	72
一、微光夜视与红外技术	73
二、微波波段遥测或测视雷达	73
三、电子模拟计算机与害虫调查和测报	73
主要参考文献	73

第五章 昆虫的分类	74
第一节 分类的基本方法	74
第二节 昆虫纲的分类系统	75
第三节 主要目及科的概述	84
一、直翅目	84
蝗科 (85) 螽斯科 (85) 螻蛄科 (85) 蟋蟀科 (85)	
二、缨翅目	85
蓟马科 (87) 纹蓟马科 (87) 管蓟马科 (88)	
三、半翅目	88
盲蝽科 (88) 花蝽科 (89) 猎蝽科 (89) 网蝽科 (89) 缘蝽科 (89) 盾蝽科 (90) 蝽科 (90)	
四、同翅目	90
蝉科 (91) 叶蝉科 (91) 蜡蝉科 (92) 木虱科 (92) 粉虱科 (92) 蚜科 (93) 介壳虫总科 (93) 珠蚧科 (95) 粉蚧科 (95) 蜡蚧科 (95) 盾蚧科 (96)	
五、鞘翅目	96
步甲科 (97) 虎甲科 (98) 锹甲科 (98) 金龟子科 (98) 吉丁虫科 (99) 叩头虫科 (99) 露尾甲科 (100) 方头甲科 (100) 瓢虫科 (100) 拟步甲科 (100) 芫菁科 (101) 天牛科 (101) 叶甲科 (101) 象甲科 (102) 小蠹科 (102)	
六、脉翅目	102
草蛉科 (102) 粉蛉科 (103) 褐蛉科 (103)	
七、鳞翅目	104
凤蝶科 (107) 粉蝶科 (109) 灰蝶科 (109) 蛱蝶科 (109) 弄蝶科 (110) 天蛾科 (110) 天蚕蛾科 (110) 瘤蛾科 (111) 舟蛾科 (111) 灯蛾科 (112) 夜蛾科 (112) 毒蛾科 (113) 枯叶蛾科 (113) 尺蛾科 (113) 刺蛾科 (114) 斑蛾科 (114) 蓑蛾科 (115) 木蠹蛾科 (115) 拟木蠹蛾科 (116) 螟蛾科 (116) 羽蛾科 (116) 卷蛾科 (117) 蛀果蛾科 (117) 麦蛾科 (118) 华蛾科 (118) 透翅蛾科 (119) 巢蛾科 (119) 举肢蛾科 (119) 细蛾科 (120) 桔潜叶蛾科 (120) 潜蛾科 (120)	
八、膜翅目	121
叶蜂科 (121) 茎蜂科 (122) 姬蜂科 (122) 茧蜂科 (122) 小蜂科 (123) 广肩小蜂科 (123) 姬小蜂科 (123) 金小蜂科 (124) 蚜小蜂科 (124) 旋小蜂科 (125) 赤眼蜂科 (125) 跳小蜂科 (125) 瘿蜂科 (125) 广腹细蜂科 (126) 青蜂科 (126) 蚁科 (126) 胡蜂科 (127) 泥蜂科 (127)	
九、双翅目	127
孺蚊科 (128) 食虫虻科 (128) 食蚜蝇科 (128) 实蝇科 (129) 果蝇科 (129) 寄生蝇科 (129) 花蝇科 (130)	
第四节 螨类概述	131
叶螨科 (133) 苔螨科 (134) 瘿螨科 (134) 植绥螨科 (134)	
主要参考文献	135
第六章 果树害虫防治原理	136
第一节 植物检疫	136
一、检疫的任务	136
二、检疫对象确定的原则	136
三、检疫的内容	137

四、检疫的制度和法令	137
第二节 农业防治法	138
一、选育抗虫品种	138
二、树种的合理配置	138
三、冬耕灭虫	139
四、加强果园管理	139
五、合理施肥与灌溉	139
第三节 生物防治法	139
一、以虫治虫	140
二、以菌治虫	142
三、利用昆虫激素防治害虫	143
四、遗传不育治虫	145
五、其他有益动物的利用	146
第四节 化学防治法	147
一、农药的杀虫作用	147
二、农药的加工剂型及其应用方法	148
第五节 物理及机械防治法	150
第六节 害虫的综合治理	151
一、综合治理的概念	151
二、综合治理程序的编制	152
三、综合治理中模型的应用	154
主要参考文献	155
第七章 果园常用杀虫剂	156
第一节 杀虫剂的分类	156
第二节 常用杀虫剂	157
一、有机磷杀虫剂	157
敌敌畏 (157) 敌百虫 (158) 乐果 (159) 氧化乐果 (159) 马拉硫磷 (160) 杀	
螟松 (160) 辛硫磷 (161) 久效磷 (161) 亚胺硫磷 (161) 一六〇五 (162) 甲	
基一六〇五 (162) 内吸磷 (162) 乙酰甲胺磷 (163) 甲基异柳磷 (163) 增效磷	
(164)	
二、氨基甲酸酯杀虫剂	164
西维因 (164) 叶蝉散 (164) 呋喃丹 (165)	
三、脘类、鱼藤酮、拟除虫菊酯	165
巴丹 (165) 杀虫脒 (166) 二氯苯醚菊酯 (166) 溴氢菊酯 (167) 杀灭菊酯 (167)	
氯氰菊酯 (167) 鱼藤酮 (168)	
四、杀螨剂	168
三氯杀螨砒 (168) 三氯杀螨醇 (169) 杀螨酯 (169) 石硫合剂 (170) 松脂合剂	
(170) 石油乳剂 (171) 胶体硫和硫磺胶悬剂 (172) 托尔克 (172) 双甲脒 (173)	
水胺硫磷 (173) 三环锡 (174) 苦楝油或茶油乳剂 (174) 克螨特 (175)	
五、附杀蚜剂	175
抗蚜威 (175)	
六、不育剂和昆虫生长调节剂	176
替派与噻替派 (176) 六磷胺 (176) ZR-777 和 738 (176) 灭幼磺类 (177)	

第三节 合理使用农药	178
一、根据害虫种类施药	178
二、适时施药	178
三、合理混用农药	178
四、考虑对害虫天敌的安全	179
五、避免对植物的药害	179
六、防止农药对人畜毒性和残留残毒的产生	180
七、在综合防治的基础上, 考虑交替和混合使用, 防止抗性产生	181
主要参考文献	84
第八章 果树害虫的天敌及其利用	185
第一节 瓢虫	185
一、取食吹绵蚧的红瓢虫	186
二、取食盾蚧和蜡蚧的盔唇瓢虫	189
三、取食粉蚧和蚜类的小毛瓢虫	190
四、取食蚜虫、木虱的瓢虫	195
第二节 寄生蜂	198
一、赤眼蜂	198
二、平腹小蜂	201
三、苹果绵蚜小蜂	203
四、粉虱细蜂	205
五、蚧虫的寄生蜂	206
六、其他果虫寄生蜂	213
第三节 草蛉	219
一、形态特征	219
二、生物学特性	221
三、草蛉的人工繁殖和利用	223
第四节 蜘蛛和捕食螨	226
一、蜘蛛	226
二、捕食螨	228
第五节 病原微生物	230
一、病原细菌的利用	231
二、病原真菌的利用	233
三、病原病毒的利用	235
第六节 线虫	236
一、索线虫	236
二、新线虫	238
主要参考文献	238

绪 论

农业是国民经济的基础。发展果树生产，可以充分合理地利用土地，给国家提供大量优质的果品，既满足我国人民生活 and 外贸出口的需要，又可增加积累，有力地支援农业生产的迅速发展。

果树和其他农作物一样，在它生长、发育及果品运销、贮藏过程中，经常遭受自然界各种各样不利因子的影响，造成减产、损耗、品质低劣，甚至果树死亡。

一切影响果树的不利因子可以区分为两大类：无机的环境因子（非生物因子）及有机的环境因子（生物因子）。非生物因子即气候和土壤因子，与这些因子所造成的不利现象（干旱、冻害、土壤中的湿度和各种化学物质的过多或缺少等）作斗争，这是农业科学中的耕作学、栽培学和土壤学等学科的任务。不利于果树的生物因子，包括各种有害植物（真菌、细菌、病毒、寄生性显花植物）和有害动物。由植物所引起的果树病害是果树病理学的研究对象；至于有害动物，分属于无脊椎动物及脊椎动物中的若干类群。在无脊椎动物中以节肢动物门包括的种类最多，而节肢动物门中，又以昆虫纲为最重要；其次是蛛形纲中的螨类。

无脊椎动物中的软体动物门和线形动物门中也有一部分为害果树，属于前者的主要为腹足纲中的蜗牛或蛞蝓，属于后者的主要为植食性的线虫。

脊椎动物中，对果树造成损害的种类大部属于哺乳纲的啮齿目，其次为鸟纲中的一些有害鸟类。

节肢动物是动物界中最大的一门，约占整个动物数量的3/4。节肢动物的特征是身体由含有几丁质及骨蛋白的外骨骼构成躯壳；体躯分节，由一系列环节组成体节；有些体节上具有成对的分节附肢，所以称为节肢动物；所有内脏完全包在外骨骼所构成的体腔中，其中心脏在背面，中枢神经系统在腹面（但脑在头内），由多数成对神经节及前后左右相连的神经索和神经连锁构成。

节肢动物中约有90%以上的种类属于昆虫纲（约一百万种），所以昆虫是动物界中数量最多的一类动物。

蛛形纲包括蜘蛛、蝎子、蜱、螨等，体躯分为头胸部和腹部，无触角，具有2对附肢和4对足。蛛形纲中以蜱螨目与人类的关系最密切。蜱类是很多动物的体外寄生物，它们可以传带动物的很多疾病。螨类中有些是寄生性的，寄生在其他节肢动物和脊椎动物的体上，牲畜的癣疥就是被一种螨寄生的结果，少数螨类并能传带疾病。有很多螨是植食性的，它们为害各种农作物和果树、蔬菜。如棉红蜘蛛、麦圆蜘蛛、麦长腿蜘蛛、苹果红

蜘蛛、山楂红蜘蛛等。

研究昆虫的科学称为昆虫学，以研究果树害虫为对象的昆虫学称为果树昆虫学。

果树昆虫学研究的对象，一方面是害虫，研究它们的生物学特性、发生规律、种群数量动态与环境条件的关系；另一方面是果树本身，研究它对于被害的反应，从而找出足以提高其抗害性的环境条件，培育抗害的品种，或找出足以减轻甚至避免受害的方法。

大家都知道，只有改善果树生产的条件，特别是改善那些决定产量的综合条件，才能在实践中不断提高果树的产量和质量。所谓综合条件就包括着各种各样的影响果树产量的因子，而这些因子间是经常互相联系着的，其中防治害虫无疑是重要的一环。因此，果树昆虫学的任务是根据果树害虫的发生规律及其与周围环境的相互关系，综合运用各种防治措施（包括农业技术措施、培育抗虫品种、利用天敌以及物理的和化学的方法），安全、经济、简易、有效地将虫害控制在经济允许水平以下，从而更好地完成提高果树产量和保证果品质量的要求。

由于果树种类及品种复杂，害虫种类繁多，如我国苹果害虫有348种，梨树害虫有341种，柑桔害虫有354种。其次，果树是多年生乔木，一年受害，不仅造成当年的损失，往往影响到以后几年的收成。另外，果园环境及害虫组成比较稳定，主要的害虫每年经常发生与为害。为了保证果树生产和果品质量，每年需要投入大量的人力和物力来进行害虫的防治工作。

人民群众有无限的创造力。我国劳动人民在长期同农业病虫害斗争中，积累了丰富的防治害虫经验。中国古代就注意研究与人类经济活动有关的昆虫，无论是益虫的利用或害虫的防治都有悠久的历史。

害虫防治的方法，历代都有很多创造发明。特别值得我们注意的是杀虫药剂的应用。我国在一千八百年前已经知道应用砒剂、汞剂和藜芦来杀死害虫，在一千年前已经使用硫磺、铜、铅、油类及各种有毒植物，作为杀虫药剂，并且除了喷撒涂抹，作为胃毒和接触剂外，还应用了熏蒸的方法。

昆虫科学研究的萌芽，在欧洲是十六世纪开始的，而我国害虫的防治及科学研究比欧洲早十几个世纪，并且获得辉煌的成就和累积了丰富的经验，在我国的昆虫学史上写下了很多光辉的事迹。

我国古代在昆虫研究上虽然有了很多的创造和成就，但近百年来，由于封建势力的压迫，帝国主义的侵略和国民党反动派的统治，阻碍了各种科学技术的发展，使中国变成一个科学技术落后的国家。果树生产受到严重摧残和破坏。解放前果园荒芜，树势衰弱，由于各种病虫害的严重为害，给果树生产造成重大损失。苹果树腐烂病摧毁了辽南地区1/2以上的苹果树；河北省昌黎和辽西的北镇、义县等梨产区，由于梨星毛虫和梨虎的为害，连年梨树无收成；南方广大柑桔产区，由于柑桔恶性叶虫、天牛、介壳虫、柑桔锈螨、柑桔实蝇的为害，造成大量柑桔树衰老、减产和死亡。桃园因桃蛀螟为害，“十桃九蛀”，果树生产濒于绝境。

我国比较系统的昆虫学研究工作开始于1911年，果树害虫研究工作开始于本世纪30年代。

随着果树生产的需要，近三十年来在各级党和政府的领导下，开展了大量的果树植保工作。根据各果区病虫发生种类和特点，贯彻“预防为主，综合防治”的植保工作方针，加强果树栽培管理，开展果树病虫害的调查研究，进行植物检疫，利用药剂、生物、物理机械等一系列有效措施，从而使过去为害柑桔、苹果、梨的一些主要病虫害，如柑桔恶性叶虫、花蕾蛆、吹绵介壳虫、吉丁虫、天牛、桃小食心虫、苹小食心虫、梨大食心虫、螨类、卷叶虫、梨虎、梨实蜂、梨星毛虫等得到显著的控制。我国四川、云南、贵州等省，解放后对柑桔大实蝇、柑桔瘤蚜采取省与省、县与县之间的联防，取得很大的成绩。四川江津县柑桔大实蝇已由1951年果被害率25%降到1960年的0.01%以下，金堂县1957年全面防治了柑桔瘤蚜，已基本消灭和控制其发展。对苹果树腐烂病和炭疽病、柑桔黄龙病和溃疡病、柑桔锈蚜、吸果夜蛾、柑桔叶蚜、荔枝蚜等重要病虫害的防治技术都有了提高和发展。近年来，利用寄生蜂、捕食性天敌及微生物农药防治果树害虫的试验和研究工作，发展很快。河南、山东、山西、辽宁等省大力开展了人工饲养赤眼蜂防治苹果卷叶虫的工作。山东烟台地区利用松毛虫赤眼蜂防治苹果卷叶虫效果良好。1977年防治面积达5万亩。河北、山东、山西等省研究中华草蛉防治苹果树叶蚜已取得初步的进展。柑桔害虫的生物防治工作，尤其是六十年代以来，进展很快。瓢虫对蚧类、螨类；寄生蜂对卷叶虫、粉虱；捕食蚜对蚜类；菌类对柑桔锈蚜、叶蚜、凤蝶、尺蠖等的防治，取得了不同程度的成效，在综合防治中起了重要的作用。目前我国生产的微生物农药约有12种以上，其中青虫菌、西伯利亚松毛虫杆菌和苏芸金杆菌对食叶性果虫，如枣尺蠖、天幕毛虫、舟形毛虫、刺蛾等均有较好的防治效果。梨小食心虫性外激素的合成给梨小食心虫的防治和测报提供了新的途径。此外，利用龟纹瓢虫防治果树蚜虫和利用食蚜瓢虫防治苹果树叶蚜的试验研究工作，正在进行中。生物防治目前已发展成为果树害虫综合防治的一个重要组成部分。

“预防为主，综合防治”的植保方针，反映了植保工作的方向。综合防治是一个复杂的生态学问题。果树害虫的综合防治目前仍处于继续深入和发展的阶段，为了进一步改进、提高，臻于完善，总结过去，展望未来，还需要进行大量深入细致的工作。

首先，必须加强农业昆虫生态学的研究，进一步深入了解和掌握害虫和益虫的生物学特性、发生规律，以及害、益虫相互之间消长情况，以便创造出更多更好的防治措施，丰富综合防治的内容，提高综合防治的水平。

我们应该看到，随着生产和科学技术的发展，近十几年来世界许多国家的害虫研究和防治工作有了很大的进展。应用辐射不育方法防治果树害虫有了新的成就，防治手段，测报技术，日益向机械化、自动化发展。如利用激光技术治虫，雷达探测害虫飞迁，飞机和人造卫星发射红外线调查害虫，电子计算机指导测报和进行昆虫分类，数学模拟分析害虫的数量动态等，都已开始应用，有的已初步获得成效。我们必须大力开展和加强这方面的研究，努力赶上和超过世界先进水平。

其次, 综合防治是综合运用单项防治措施的成果, 相互协调, 相互补充, 以期达到最好的防治效果。只有进一步加强各单项防治措施的研究, 深入总结群众经验, 明确现有单项防治措施的效果, 以及在综合防治中的作用, 才能使综合防治提高到更高的水平。例如化学防治当前需要加强高效、低毒、低残留和选择性较强的新化学农药及新特异性农药的应用研究; 生物防治需要对害虫天敌的区系、生物学、生态学和农业生物群落及种群数量动态等方面进行深入地、长期地系统研究, 不断地充实和提高综合防治的水平。

最后, 随着果树栽培管理技术的提高与耕作制度的改革, 必然引起果园害、益虫种群数量变动及为害情况的变化, 必然将出现许多新的问题。我们必须及时地在这种新的条件下, 进行害、益虫种群动态、发生消长规律、为害程度、防治技术等方面的调查研究, 以便提出新的措施来解决新的矛盾。

主要参考文献

- 管致和 吴维均译 (A. D. Imms著) 1954 昆虫学纲要 中华书局
周尧 1957 中国早期昆虫学研究史(初稿) 科学出版社 132页
陈家祥等 1958 二年来消灭农作物十大病虫害的成就 农业科学通讯 4:213—215
黄可训 吴维均 1958 农业昆虫学简明教程 高等教育出版社
黄可训 吴维均 杨集昆 1960 农业昆虫学基础 高等教育出版社
周尧 1977 中国古代益虫利用方面的成就 西北农学院
周尧 1977 中国古代害虫防治的成就 西北农学院
周尧 1977 中国古代昆虫研究方面的成就 西北农学院

第一章 昆虫的外部形态

昆虫种类繁多，外形变化很大。由于虫期、性别不同，或地域分布及季节性的差异，外形也有显著变化。因此，了解昆虫的外部形态特征，掌握其基本结构，对于辨认昆虫，从而利用益虫，消灭害虫都是十分必要的。

昆虫的外形虽然千差万别，但是它们的基本结构是一致的，种种不同的形态变化，都不过是基本构造的特化。我们正是要从这些千变万化中找出规律性的东西，作为识别它们的基础。

第一节 昆虫体躯的分节和分段

昆虫是无脊椎动物，它们没有象脊椎动物所具有的内骨骼系统，为了支持和供肌肉着生，昆虫的身体都有一个相当坚硬的躯壳，构成外骨骼系统（图1—1），其中包藏着全部内脏器官。

昆虫的体躯由18—20个原始体节所组成，相邻的2个体节由节间膜相连，使昆虫的身体可以自由活动。每个体节的侧面着生1对分节的附肢，这是节肢动物的共同特征。昆虫在演化过程中，由于内部器官的需要和对外界环境条件的适应，附肢起了很大的变化，内部肌肉亦引起相应的发展，因而体躯外形也相应的起了变化，形成了3个明显的不同的体段，即头部、胸部和腹部。头部具有口器和1对触角，并有复眼2个，通常有单眼3个。胸部具3对足，一般还有2对翅。腹部后端着生外生殖器，有的还有1对尾须（图1—2）。

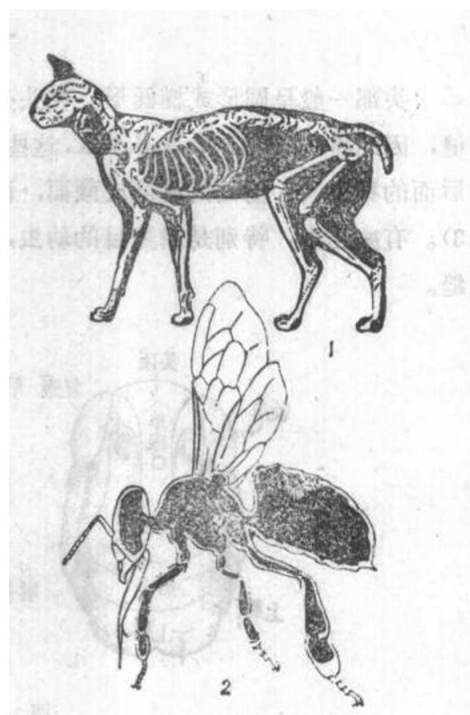


图1—1 脊椎动物内骨骼系统（1）与昆虫的外骨骼系统（2）的比较