

21 世纪全国高等农业院校精品课建设教材

害虫防治学

高德三 杨瑞生 主编



中国农业大学出版社

ZHONGGUONONGYEDAXUE CHUBANSHE

图书在版编目(CIP)数据

害虫防治学/高德三,杨瑞生主编. —北京:中国农业大学出版社,2008. 11

ISBN 978-7-81117-587-5

I. 害… II. ①高… ②杨… III. 害虫-防治-高等学校-教材 IV. S133

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 158568 号

书 名 害虫防治学

作 者 高德三 杨瑞生 主编

策划编辑 赵 中

责任编辑 韩元凤 李丽君 王艳欣

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 100193

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

经 销 新华书店

印 刷 北京鑫丰华彩印有限公司

版 次 2008 年 11 月第 1 版 2008 年 11 月第 1 次印刷

规 格 787×1 092 16 开本 25.75 印张 636 千字

定 价 46.80 元

图书如有质量问题本社发行部负责调换

主 编 高德三(沈阳农业大学)
杨瑞生(沈阳农业大学)

副 主 编 浦冠勤(苏州大学)
秦 利(沈阳农业大学)
孙绪良(山东农业大学)
刘 限(沈阳农业大学)

编 者	王学英(沈阳农业大学)	王世富(沈阳农业大学)
	高德三(沈阳农业大学)	秦 利(沈阳农业大学)
	浦冠勤(苏州大学)	石生林(沈阳农业大学)
	刘 限(沈阳农业大学)	夏润玺(沈阳农业大学)
	杨瑞生(沈阳农业大学)	刘彦群(沈阳农业大学)
	马积彪(沈阳农业大学)	孙绪良(山东农业大学)
	张 涛(沈阳农业大学)	王 欢(沈阳农业大学)
	姜义仁(沈阳农业大学)	李 群(沈阳农业大学)

前 言

《害虫防治学》是 21 世纪全国高等农业院校精品课建设教材。本书介绍了昆虫学基础知识、害虫防治的相关原理以及害虫综合治理在蚕业生产中的应用,重点介绍了我国蚕区发生和危害比较严重的一些害虫种类。该书在满足蚕学专业相关领域的教学、科研使用的同时,又可为农林害虫的防治提供参考。

全书共包括 6 篇。第一篇昆虫学基础知识:主要介绍昆虫的概念、昆虫的外部形态构造、解剖生理、生物学特性、昆虫分类;第二篇昆虫与环境的关系及预测预报:主要介绍昆虫的生态环境、害虫的预测预报;第三篇害虫防治的基本原理与方法:主要介绍害虫防治的历史、害虫防治的基本原理与方法、害虫综合治理(IPM)的相关理论;第四篇柞树害虫:主要介绍我国柞蚕区普遍发生、危害比较严重的芽叶害虫、枝干害虫、橡实害虫,同时还列出了中国柞蚕区其他所有柞树害虫名录;第五篇柞蚕害虫:主要介绍我国柞蚕区危害比较严重的寄生性害虫和捕食性害虫;第六篇桑树害虫:主要介绍危害桑树的芽叶害虫、枝干害虫、地下害虫以及各种螨类。每种害虫除介绍其分布危害外,重点阐述形态识别、生活史及习性、发生与环境的关系、主要测报方法和防治技术措施。此外,各章节均配有必要的插图及说明,每章后还附有一定数量的思考题,便于学生复习和自学。

我国是蚕业的发祥地,蚕业资源丰富,尤其是柞蚕资源占全世界的 70%~80%,加之我国地域辽阔,害虫种类繁多,地区性差异大。因此,本书编写虽然经历 2 年有余,但也很难涵盖蚕业科学中所有的害虫种类及相关知识点,在讲授时可根据具体情况进行适当取舍。

本书的编写工作,始终坚持贯彻少而精和理论联系实际的原则,结合高等农业院校的具体要求,力求教材的前瞻性、科学性和实用性,使教材的编写质量精益求精。但是,由于我们水平所限,不足之处在所难免,诚请读者批评指正。

编 者

2008 年 9 月

目 录

第一篇 昆虫学基础知识

第一章 绪论	3
第一节 昆虫的概念	3
第二节 昆虫与人类的关系	7
第三节 昆虫学发展简史	10
第四节 昆虫学研究的内容与范围	14
第二章 昆虫的外部形态及其内部器官系统	17
第一节 昆虫的头部	17
第二节 昆虫的胸部	26
第三节 昆虫的腹部	30
第四节 体壁	32
第五节 昆虫内部器官系统	34
第三章 昆虫的生物学	48
第一节 昆虫的生殖	48
第二节 昆虫的发育	50
第三节 昆虫的世代和生活史	61
第四节 昆虫的休眠和滞育	63
第五节 昆虫的习性与行为	66
第四章 昆虫的分类	70
第一节 昆虫分类的意义	70
第二节 分类阶元	70
第二节 命名法与命名规则	72
第三节 分类特征	73
第四节 检索表与系统树	74
第五节 昆虫纲的分目及重要目、科介绍	76

第二篇 昆虫与环境的关系及预测预报

第五章 昆虫与环境的关系	103
第一节 生态因子与环境	103
第二节 气候因子对昆虫的影响	104
第三节 土壤因子对昆虫的影响	112

第四节 生物因子对昆虫的影响·····	114
第六章 害虫的预测预报·····	119
第一节 害虫预测预报的概况·····	119
第二节 害虫的调查方法·····	120
第三节 调查数据的统计分析·····	129
第四节 害虫的预测预报·····	146

第三篇 害虫防治的基本原理与方法

第七章 害虫防治的基本原理与方法·····	161
第一节 害虫的概念与害虫防治的基本途径·····	161
第二节 人类害虫防治的历史·····	162
第三节 害虫防治的生态学基础·····	169
第四节 害虫防治的基本原理与方法·····	170
第八章 害虫综合治理·····	187
第一节 害虫综合治理·····	187
第二节 害虫综合治理的实施·····	193

第四篇 柞树害虫

第九章 芽叶害虫·····	205
第一节 天幕毛虫·····	205
第二节 舞毒蛾·····	208
第三节 花布灯蛾·····	211
第四节 栎褐舟蛾·····	213
第五节 黄斑波纹杂毛虫·····	215
第六节 栎粉舟蛾·····	217
第七节 栎黄掌舟蛾·····	218
第八节 黄二星舟蛾·····	219
第九节 刺蛾类·····	221
第十章 枝干害虫·····	225
第一节 栗天牛·····	225
第二节 栎大蚜·····	227
第三节 壳点红蚧·····	227
第四节 瘿蜂类·····	229
第十一章 橡实害虫·····	234
第一节 橡实象虫·····	234
第二节 剪枝栎实象甲·····	235
第三节 橡实卷叶蛾·····	237
第四节 榛实象虫·····	238

第五篇 柞 蚕 害 虫

第十二章	柞蚕寄生性害虫	243
第一节	柞蚕饰腹寄蝇	243
第二节	蚕饰腹寄蝇	246
第三节	柞蚕绒茧蜂	248
第四节	柞蚕蛹寄生蜂	251
第五节	柞蚕寄生性线虫	252
第十三章	柞蚕捕食性害虫	259
第一节	螽斯类	259
第二节	黑广肩步甲	262
第三节	胡蜂类	264
第四节	四星埋葬虫	266
第五节	华北螳螂	268
第六节	蚂蚁类	269
第七节	益蝽	272
第八节	异色瓢虫	273
第九节	蜘蛛类	274

第六篇 桑 树 害 虫

第十四章	芽叶害虫	281
第一节	桑毛虫	281
第二节	桑螬	285
第三节	美国白蛾	288
第四节	桑螟	291
第五节	野蚕	295
第六节	桑尺蠖	298
第七节	春尺蠖	301
第八节	黄毛虫	303
第九节	桑白毛虫	305
第十节	桑花卷叶蛾	307
第十一节	黄卷叶蛾	309
第十二节	刺蛾类	310
第十三节	桑象虫	314
第十四节	桑小灰象虫	316
第十五节	蒙古象虫	318
第十六节	大灰象甲	319
第十七节	桑黄茧叶甲	321
第十八节	中华桑茧叶甲	324

第十九节 菱纹叶蝉·····	326
第二十节 青叶蝉·····	329
第二十一节 桑粉虱·····	331
第二十二节 桑木虱·····	332
第二十三节 绿盲蝽·····	335
第二十四节 桑蓟马·····	338
第二十五节 瘿蚊类·····	340
第十五章 枝干害虫·····	346
第一节 桑蛀虫·····	346
第二节 桑天牛·····	348
第三节 桑虎天牛·····	351
第四节 黄星天牛·····	353
第五节 桑梢小蠹虫·····	355
第六节 桑白蚧·····	357
第七节 桑虱·····	359
第十六章 地下害虫·····	363
第一节 小地老虎·····	363
第二节 蝼蛄·····	366
第三节 蟋蟀·····	369
第四节 金龟子·····	371
第五节 桑大象虫·····	375
第六节 桑黄瘿蚊·····	378
第十七章 螨类·····	381
第一节 桑始叶螨·····	381
第二节 神泽叶螨·····	382
第三节 朱砂叶螨·····	385
附表 1 中国柞蚕区柞树害虫名录·····	387
附表 2 其他桑树害虫概述·····	396
附表 3 t 值表(两尾)·····	398
附表 4 5% 及 1% F 值·····	399

第一篇

昆虫学基础知识

第一章 绪 论

第一节 昆虫的概念

昆虫是自然界中最大的一个生物类群,汉语中,“昆”的意思之一是“众多”、“庞大”,而“虫”字所指的范围甚广,在刘安、董仲舒的“五虫说”和《大戴礼·易本命》中“虫”为所有动物的总称。1890年,方旭在《虫荟》一书中把“羽、毛、昆、鳞、介”5类动物中的219种小动物归为“昆虫”类,“昆虫”一词才具有近代概念。

西方语言中,“昆虫”(entoma 或 insect,前者源于希腊语,后者源于拉丁语)最早包括的范围也很广。1602年,U. Aldrovandi 所写的《昆虫类动物》(De animalibus insectis)中“昆虫”包括了节肢动物、环节动物、棘皮动物等;1758年,林奈(Carl von Linné 或 Carolus Linnaeus)在其巨著《自然系统》(systema naturae)第10版中所命名的昆虫纲 Insecta 里尚包括蛛形纲、唇足纲等节肢动物。直到1825年,P. A. Latreille 设立了六足纲 Hexapoda,才将“昆虫”规范为体躯分为头、胸、腹的六足节肢动物。

一、昆虫纲的基本特征

昆虫纲是动物界中最大的一个纲,所有的昆虫组成节肢动物门 Arthropoda 下的一个纲——昆虫纲 Insecta。所以,昆虫具备节肢动物门所共有的特征,同时又具备不同于节肢动物门其他纲的特征。

节肢动物门是动物界中最大的一门,约占整个动物数量的3/4。其主要特征是体躯分节,由一系列的环节组成;被有含几丁质的外骨骼;有些体节上着生成对的分节附肢;体腔即血腔;心脏在消化道背面;中枢神经系统包括脑与腹神经索,脑位于头内消化道背面,腹神经索位于腹面,由一系列成对神经节组成(图1-1)。

科学意义上的昆虫纲是成虫期具有下列特征的一类节肢动物:

- (1)体躯由若干环节组成,这些环节分别集合成头、胸、腹3个体段。
- (2)头部是取食与感觉中心,具有口器和触角,通常还有复眼及单眼。
- (3)胸部是运动与支撑中心,成虫阶段具有3对足,一般还有2对翅(图1-2)。

(4)腹部是生殖与代谢中心,其中包括生殖系统和大部分内脏,无行动用的附肢,但多数有转化成外生殖器的附肢。

另外,昆虫的生长发育通常要经过一系列显著的内部及外部体态上的变化才能变成性成熟的个体(即变态)(详见第三章)。需要指出的是,并非所有在特定时期内具有3对足的动物都是昆虫,如一些蛛形纲和寡足纲的初龄幼虫就具有3对足,但它们并非昆虫。

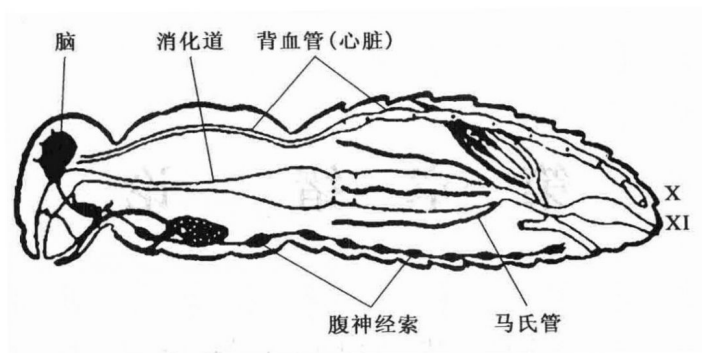


图 1-1 昆虫纵切面(示节肢动物门体躯分节和内部器官的相对位置)
(仿管致和)

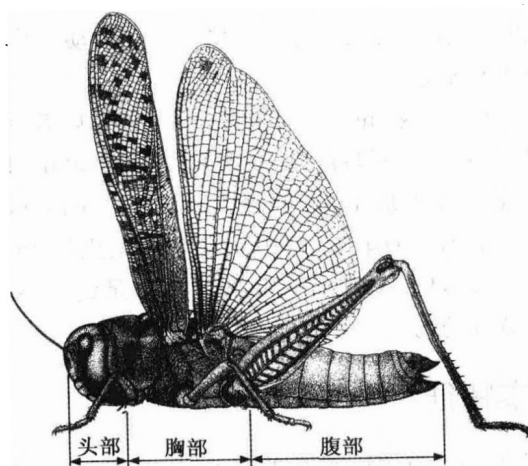


图 1-2 东亚飞蝗 *Locusta migratoria manilensis* (Meyen) (示昆虫的基本构造)
(仿彩万志)

二、昆虫纲在动物界中的地位

按照新近的分类系统,动物界 Animalia 可以分为 33 个门,昆虫纲属于节肢动物门 Arthropoda 下的一个纲。在漫长的进化过程中,原始节肢动物逐渐形成蛛形纲、三叶虫纲、甲壳纲、唇足纲、重足纲、寡足纲、结合纲及昆虫纲(图 1-3)。

1. 蛛形纲 Arachnida 体躯分成 2 个体段,头胸部和腹部。头部不明显,无触角,成蛛有 4 对足,无翅,陆生,以书鳃、书肺或气管呼吸。此纲包括 3 个亚纲:蛛形亚纲 Arachnoida、肢口亚纲 Merostomata 及海蛛亚纲 Pycnogonida,常见的有蜘蛛(图 1-4A)、蜱、螨(图 1-4B)、蝎等。

2. 三叶虫纲 Trilobita 体躯扁平,背部两条纵沟把身体分为 3 部分,故名三叶虫(图 1-4C)。三叶虫是一类灭绝了的最原始的海栖节肢动物,曾于寒武纪和奥陶纪盛极一时。目前,已知化石三叶虫 4 000 余种。

3. 甲壳纲 Crustacea 体躯分成头胸部和腹部 2 个体段。多水生,以鳃呼吸,触角 2 对,至

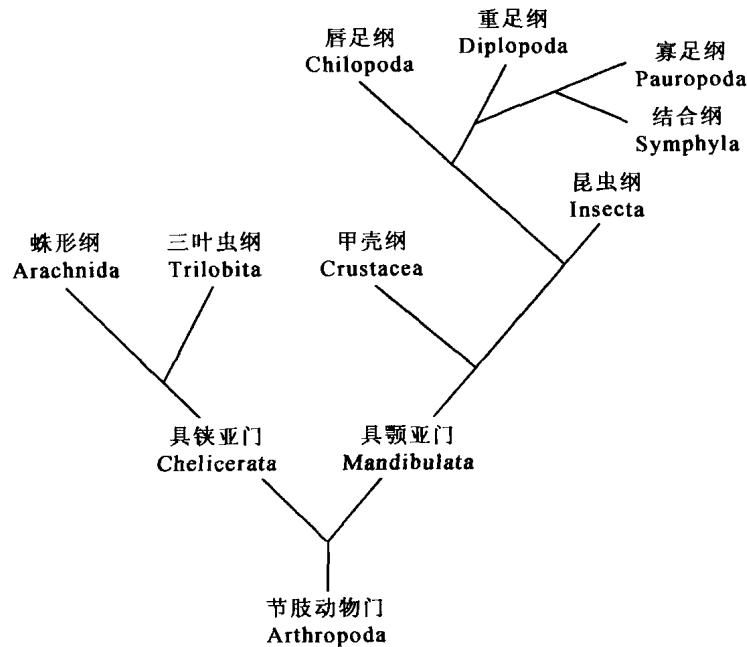


图 1-3 节肢动物门各纲系统发育关系

少 5 对行动足,如虾(图 1-4D)、蟹等。它们是节肢动物门中特殊的一类。

4. 唇足纲 Chilopoda 体躯分为头部和胴部 2 个体段。胴部每个体节具 1 对足,其中第 1 对足特化成毒爪,生殖孔位于体末第 2 节上。常见的如蜈蚣(图 1-4E)、蚰蜒属于此纲。

5. 重足纲 Diplopoda 体躯分为头部和胴部 2 个体段。体节除前方 3、4 节及后方 1、2 节外,其他体节可见背板下由 2 节合并而成,所以大部分体节有 2 对行动足。马陆(图 1-4F)是本纲的典型代表。

6. 寡足纲 Pauropoda 体躯 11 或 12 节,部分体节背面愈合,第 3 至第 9 节各有 1 对足(图 1-4G),其初龄幼虫具 3 对足。

7. 结合纲 Symphyla 与唇足纲相似,但第 1 对足不特化成毒爪,生殖孔位于体躯前端第 4 节上(图 1-4H)。此外,每 1 体节上常具 1 对刺突和 1 对能翻缩的泡,这与昆虫纲的双尾目昆虫极为相似。因此有人认为结合纲与昆虫纲的亲缘关系最为密切。

值得指出的是,关于节肢动物的起源、演化及分类等还没有统一的认识。但从演化的角度来看,唇足纲、重足纲和结合纲可以看成均由甲壳纲演化而来,又通过结合纲演化到昆虫纲。昆虫纲保留了结合纲的前 3 对足和最后 1 对附肢(昆虫的尾须),其他附肢都已萎缩。

三、昆虫的多样性

昆虫纲不但是节肢动物门中最大的一纲,也是动物界中最大的一纲,全世界已知动物已超过 150 万种,其中昆虫就有 110 万种(即占 70%以上),无论是个体数量、种的数量、基因数量,它们在生物多样性中都占有十分重要的地位。

生物多样性(biodiversity)是一定空间内生物的变异性,通常包括遗传、物种与生态系统多

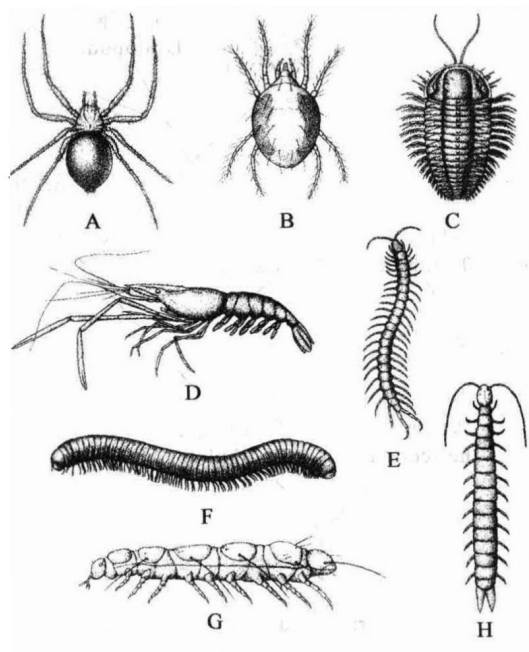


图 1-4 节肢动物门其他纲代表

A, B. 蛛形纲代表——草间小黑蛛 *Erigone graminicolum* 和朱砂叶螨 *Tetranychus cinnabarinus* C. 三叶虫纲代表——三叶虫 *Triarthrus* sp. D. 甲壳纲代表——虾 *Palaemon sinensis* E. 唇足纲代表——蜈蚣 *Scolopendra* sp. F. 重足纲代表——马陆 *Spilobolus marginatus* G. 寡足纲代表——薛氏蝨 *Pauropus silvaticus* H. 结合纲代表——么蚺 *Scutigera immaculata*

样性 3 个层次。昆虫的多样性包括昆虫种类的多样性、个体的多样性、行为和生理的多样性以及遗传的多样性等。

(一) 昆虫纲繁盛的特点

总体而言,昆虫纲的繁盛主要表现在 4 个方面。

1. 历史长 在追溯昆虫的起源中,人们找到最古老的化石昆虫,发现于中泥盆纪的岩石内,换句话说,有翅昆虫在地球上的历史至少已有 3.5 亿年,而无翅亚纲的昆虫可能有 4 亿年或更长的历史。

2. 种类多 昆虫纲是动物界中最为繁盛的一个类群。近年的研究表明,地球上的昆虫可能达 1 000 万种,约占全球生物多样性的一半。目前已经被命名的昆虫为 110 万种左右,占动物界已知种类的 70% 以上。仅鞘翅目就已知 35 万种,而象甲科竟多达 6 万余种。估计中国有昆虫 60 万~100 万种,而目前仅记载 7 万种左右。

3. 数量大 同种昆虫的个体数量有时可能很大,特别是一些重要的农林昆虫更是如此。如我国历史上成灾的东亚飞蝗迁飞时可遮天蔽日,旬日不息。非洲的沙漠蝗 *Schistocerca gregaria* (Forsk.) 最大蝗群可达 500~1 200 km²,遍及 65 个国家和地区,个体有 7 亿~20 亿头之多;一棵树上可以有蚜虫 10 万头,一个蚂蚁种群可达 50 万个体,1 m³ 的土壤中可能有弹尾目昆虫 10 万头。

4. 分布广 昆虫几乎分布于地球上的各个角落,从赤道到两极,从高山到海洋,甚至有些

昆虫能分布于盐池、原油等特殊环境里。

(二)昆虫纲繁盛的原因

在生物进化的历史长河中,体躯庞大的恐龙及鼎盛一时的三叶虫等灭绝了,而昆虫家族却一直保持着繁荣,其繁盛的原因主要有 6 个方面。

1. 飞行 昆虫是无脊椎动物中唯一有翅的动物,也是动物界中最早具翅的一个类群。飞翔给昆虫在觅食、求偶、避敌、扩散等方面带来了极大的好处。

2. 繁殖力强 昆虫具有惊人的生殖能力。大多数昆虫产卵量在数百粒范围内,具有社会性与孤雌生殖特性的昆虫生殖力更强。在特殊环境下,1 只蜜蜂蜂后一生可产卵百万粒;有人曾估算 1 头孤雌生殖的蚜虫若后代全部成活并继续繁殖的话,半年后蚜虫总数可达 6 亿个左右。强大的生殖潜能是昆虫种群繁盛的基础。

3. 体小 大部分昆虫的体型较小,仅需很少量的食物便可完成发育。例如一片白菜叶能供上千头蚜虫生活,一粒米就可供几头米象生存。也正因为体小,可使食物成为它们的隐蔽场所,从而获得了保湿和避敌的好处。

4. 口器多样化 昆虫口器类型的多样化,一方面避免了对食物的竞争,同时部分程度地改善了昆虫与取食对象的关系,大大扩大了食物范围。

5. 变态特性 已知的昆虫种类有 88% 行完全变态,大部分种类的幼虫期与成虫期个体在生境及食性上差别很大,这样就避免了同种或同类昆虫在空间与食物等方面的需求矛盾。

6. 适应力强 昆虫对自然界中的诸多不利因素(温度、饥饿、干旱和药剂等)均有很强的适应力和适应形式。在不良环境条件下,昆虫可以通过休眠或滞育避免不良环境的影响,有些种类可以在土壤中滞育几年、十几年或更长的时间,以保持其种群的延续。

(三)保护昆虫多样性的意义

生物多样性是地球生命经过几十亿年发展进化的结果,是人类赖以生存和持续发展的物质基础。保护生物多样性,使生物资源能够持续利用,是当今社会迫在眉睫的一项全球性战略任务。可以说,保护生物多样性就等于保护了人类自身,保护了人类生存和社会发展的基石。

昆虫一直在生态系统过程中扮演十分重要的角色,消失的物种不仅会使人类失去一种自然资源,还会通过生物链引起连锁反应,影响其他物种的生存。无论从昆虫种类的数量还是个体数量及生物量而言,昆虫在生物区系,特别是在动物区系中都起着十分重要的作用,对于物种数占生物多样性近一半的昆虫多样性的保护自然不可忽视。Morris(1991)曾断言:“人类当今对昆虫的依赖比历史上任何时候都更为紧密”,这绝非夸张之辞。

据 Wilson(1988)报道,目前生物物种灭绝的速度比以前自然灭绝速度快 1 000~10 000 倍,如果不及时采取有效措施,全球 1/4 的昆虫在今后的几十年内将会面临绝种危机,到那时生物多样性和人类赖以生存的地球环境将不堪设想。

第二节 昆虫与人类的关系

早在人类出现以前,昆虫与周围环境中的动植物已经建立了悠久的生存关系。人类的出现,特别是种植业、养殖业的发展给昆虫的生存带来了巨大的影响,人类在改造与利用自然的过程中,与昆虫间形成了复杂而密切的关系。其主要原因之一是昆虫食性的异常广泛,据前人估计,昆虫中植食性昆虫占 48.2%,捕食性昆虫占 28%,寄生性昆虫占 2.4%,还有 17.3% 食

腐败的生物有机体。这个估计为我们大致规划了昆虫益害的轮廓,但这只不过是自然现象,昆虫的益害观是相对人的经济利益和社会利益而言的,下面就昆虫对人类的有害和有益方面分别进行介绍。

一、昆虫的有害方面

昆虫对人类的危害几乎渗透在衣、食、住、行及健康等各个方面。

(一)昆虫对农业及其产品的危害

可以说在人类栽培的植物中,没有一种不受昆虫的为害,甚至在其产品的贮藏、运输及加工过程中也会遭受损害。

1. 农业害虫 人类大面积栽培的农作物给昆虫提供了充足的食料,所以农业害虫的种类和数量都十分可观。仅我国的记载,水稻害虫有 300 多种,棉花害虫已超过 300 多种。主要农作物害虫给人们造成的损失是十分惊人的。据陈家祥考察,自公元前 707 年至 1935 年的 2 642 年间,我国共发生蝗灾 796 次,即平均每 3 年发生 1 次。虫害有这样早的记载,这本身就说明它对国计民生的重要性。1944 年的大蝗灾,作物受害面积达 333 万 hm^2 左右,仅蝗虫就打了 917 万多 kg,其中蝗虫卵就有 5 万多 kg。水稻螟害是常年发生的,轻害年平均损失率约为 5%,重害年平均损失率可达 30%,即使以轻害年计算,稻谷损失也将近 50 亿 kg。棉花的损失率比这还高得多。

总体上看,我国常见的农业害虫在 1 000 种左右,每种主要作物已知害虫种类多在 100~400 种之间,每年因害虫造成的损失至少占农作物总产值的 1/5 以上。1992 年,仅棉铃虫就使全国棉花总产量减少 30% 以上,直接经济损失达 100 亿元。

2. 林业害虫 我国林业害虫种类约 5 600 种,其中常见的森林害虫约 400 种,常年发生的有 170 多种,以松毛虫、天牛和小蠹虫等危害最为严重。仅松毛虫全国每年发生面积达 200 万~270 万 hm^2 ,减少木材生长量 270 万~380 万 m^3 。天牛类幼虫蛀食林木为生,造成林木大片死亡,木材质量大为降低。小蠹虫、叶蜂和袋蛾等也常暴发成灾。

另外,果树、蔬菜、草药、园艺等经济作物也无不受到昆虫的危害,一般损失在 15%~20% 之间。常常影响出口创汇。

3. 蚕业害虫 我国是蚕业的发源地,是丝绸大国。蚕业生产自古以来就受到虫害的威胁。据调查,我国桑树害虫超过 600 种,能危害成灾的有 40 余种,其中以桑螵、桑螟、美国白蛾和天牛等最为普遍,危害最重;柞树害虫有 290 余种,其中能够危害成灾的有十几种,这些害虫以食害柞树的芽叶和枝干为生,严重影响柞叶的产量和质量,直接影响柞蚕放养;柞蚕害虫是影响柞蚕茧高产、稳产的重要因素之一,能危害成灾的有近 10 余种,其中柞蚕饰腹寄蝇对春柞蚕生产的威胁最大,近年调查,辽宁春柞蚕一般被害率在 20%~70%,甚至达 100%。

昆虫不仅直接危害植株,而且还能传播植物病害,植物的真菌、细菌、病毒等病害的传播均有以昆虫为媒介的,其中有些病毒必须由昆虫传播。在已知近 300 种植物病毒中,仅蚜虫传播的就占一半以上。飞虱、叶蝉等刺吸式口器的昆虫都是重要的传病媒介。昆虫传病所造成的损失远远大于由于其取食或产卵等所造成的直接损失。

经济植物不仅在生长期受害虫危害,而且其产品贮藏、运输、加工期间也会受到多种害虫的侵害,如粮食在贮运过程中一般损失在 5%~10% 之间,建筑物、桥梁、枕木、船舶、家具等木材常因白蚁蛀食而被毁,甚至电缆线、纸币等被害虫蛀毁者亦时有报道。

(二)昆虫对动物的危害

昆虫与人类健康、经济动物的关系十分密切。按照危害方式可分为两类。

1. 直接危害 昆虫对人、畜的直接危害包括直接取食、螫刺和骚扰等方面,一些肉食性昆虫可以通过捕食和寄生两种方式直接取食其他动物(包括人)的组织或体液。家畜、家禽和人的外寄生性昆虫可以大量吸取寄主的血液,如蚤、虱、臭虫、锥猎蝽等昆虫反复侵害人、畜可致寄主慢性贫血。亚马逊河流域一带的行军蚁所到之处曾经把所遇到的其他大小动物吃得仅剩白骨。

全世界每年因蜂、蚁刺螫而伤者达 500 万人次之多,因其他有毒昆虫而引起人、畜皮肤损伤者更多。1972 年上海桑毛虫大发生,由桑毛虫引起的皮肤炎症,从流行之广、发病率之高来看,为医学史上所罕见;1983 年 7~9 月份仅河南省郑州、平顶山、鲁山之地由隐翅甲引起的皮肤病患就达 5 000 多例。

另外,夏季蚊、蝇、虱、蚤等的叮咬也时常骚扰着人们的正常生活。

2. 间接危害 昆虫对人、畜的间接危害主要是指由其传播疾病所造成的危害。人类的传染病大约 2/3 是以昆虫为媒介的,蚊、蝇、蚋、蚤、虱、臭虫、锥猎蝽等昆虫是疾病的主要传播者。

历史上,由昆虫传播的疾病给人类造成了惨重的损失。如蚊虫传播的疟疾曾夺去无数人的生命,有人认为蚊虫可能是古希腊、古罗马、古锡兰文明毁灭的罪魁祸首。1237 年,由跳蚤传播的鼠疫在欧洲蔓延,共夺去 2 500 万人的生命;1918 年,此病在我国东北各地流行,死亡人数在 50 万以上。

当今社会,由昆虫传播的病疫仍然威胁着人类健康。在非洲,每年有 1 亿人患疟疾,80 万人因此而丧生,由蚋传播的蠕尾线虫病每年要感染 100 万非洲人,其中 70 万人从此失明;由猎蝽传播的锥虫病每年新感染 80 万人左右,南美有 7% 的人口处于此病的威胁之中。

畜、禽等经济动物受昆虫寄生和传染的现象更为常见。

二、昆虫的有益方面

昆虫在威胁着人类的同时,也为人类创造了巨大的财富,甚至有些益处是人类无法用数字衡量的。

(一)传粉昆虫

在显花植物中,约有 85% 属于虫媒植物,蜂类、蝶类、蛾类等访花昆虫是虫媒植物授粉的必要媒介,传粉昆虫为人类创造了巨大的财富。有些研究表明,利用蜜蜂授粉可使棉花增产 12%~15%、向日葵增产 30%~50%、果树增产 50% 以上、瓜类增产 50%~60%、温室大棚的果蔬增产 30%~70% 等。因此,蜜蜂因授粉为人类创造的财富,远比生产蜂蜜和蜂蜡大得多。据美国 1957 年统计,该国因昆虫授粉所得的收益,每年达 45.35 亿美元,比该年因害虫造成的损失(35.3 亿美元)还多 10 亿美元。

(二)工业原料昆虫

昆虫每年为人类生产大量的工业原料。家蚕、柞蚕为丝绸工业的主体,紫胶、虫蜡、五倍子、荧光素酶、几丁质等昆虫产品是医学、机电、纺织、石油、化工、航天、食品等行业的重要原料,有些出口商品每年为国家换回大量外汇。如中国丝绸远销世界 100 多个国家和地区,目前中国丝绸年出口额在 30 亿美元左右,2000 年丝绸出口额为 29.73 亿美元。可以说,中国蚕丝业的发展将左右世界蚕丝业的未来发展趋势,而且也影响中国的对外贸易额发展。