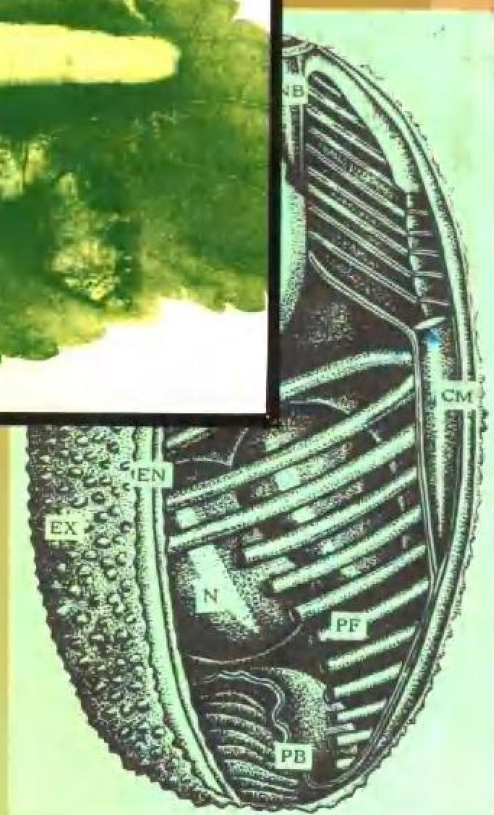
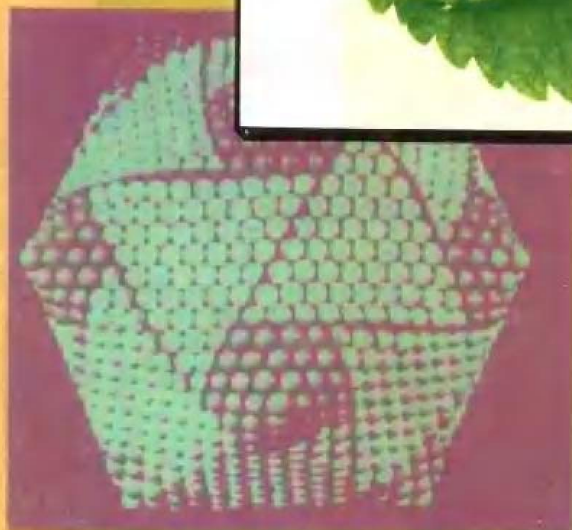
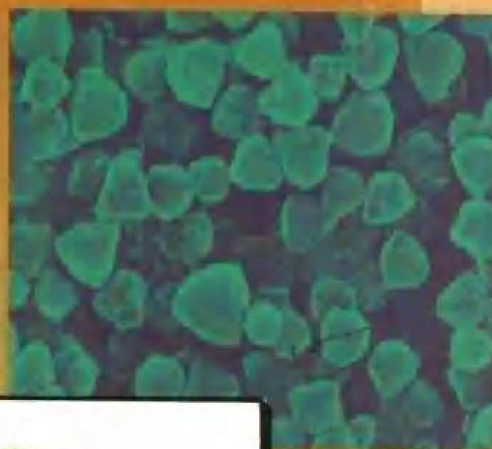


当代科技重要著作·农业领域

昆虫病理学

蒲蛰龙 主编



广东科技出版社

昆虫病理学

蒲蛰龙 主编

INSECT PATHOLOGY

Chief Editor: Pu Zhelong

广东科技出版社

**GUANGDONG SCIENCE &
TECHNOLOGY PRESS**

粤新登字 04 号

图书在版编目(CIP)数据

昆虫病理学/蒲蛰龙主编. — 广州:

广东科技出版社, 1994. 8

ISBN 7—5359—1214—1

I. 昆…

II. 蒲…

III. 昆虫病理学

IV. Q965. 8

昆 虫 病 理 学

主 编: 蒲蛰龙

责任编辑: 李鸿明

出版发行: 广东科技出版社

(广州市环市东路水荫路 11 号)

经 销: 广东省新华书店

印 刷: 广东省佛山市粤中印刷公司

规 格: 787×1092 1/16 插页 24 印张 35 字数 82 万

版 次: 1994 年 8 月 第 1 版

1994 年 8 月 第 1 次印刷

ISBN 7—5359—1214—1/Q·9

定 价: 精装 40 元

半精 30 元

告 读 者

12402/14

现代世界的特点是：科学技术已成为综合国力的基础，许多国家都把增强科技实力，夺取科技优势，作为自己国家的重要国策和发展战略的核心。人们预测，在未来二十、三十年里，将是人类社会发展史上的一个巨大变革时期，这是因为，现代科学运动正在引发出生产力的巨大发展。谁掌握了科技进步的制高点，谁就掌握发展国民经济的制高点，谁就可以在以科技为基础的综合国力的国际竞争中处于领先地位。

那么，怎样传播科技进步的信息使之引发生产力的进步呢？应该说，在众多信息传递工具中，图书仍然是最有力的载体。可惜，由于种种原因，一个时期以来，图书出版难，科学专著出版更加困难！

问题已经到了非解决不可的时候了！

广东地处我国改革、开放的前沿阵地，又是我国改革、开放先行一步的地区，历史的责任是不容推托的。有鉴于此，1989年，广东科技出版社发起成立广东优秀科技专著出版基金会，为解决科技学术著作出版难的问题，开辟一个新途径。这一倡议，得到科技界、新闻出版界和大专院校的专家、学者以及关心科技事业的人士的热烈响应和支持；并且得到广东省领导部门、社会各界以及海外、港、澳的企业、社会团体、个人的慷慨赞助。在大家的支持下，基金会于1989年10月正式成立，以钱伟长教授为首的一批知名的专家、教授热心地承担了基金会的顾问、评审委员工作，共同商定基金会扶持优秀科技专著出版的原则：依靠专家、公平竞争、择优支持，每年推荐一批符合要求的优秀科技与经济管理专著稿在广东科技出版社出版。基金会希望，通过缓解科技专著出版难，推动广东乃至我国科技事业的发展。

基金会成立以来，从本省以至首都，从海滨以至西北高原，为科学而献身的可敬的作者，纷纷送来珍贵的手稿，其中，许多是他们大半生心血凝聚成的精华；只是由于时间仓促，现在奉献给读者的著作，还未能完全做到遴选和出版来稿中最优秀的部分，不过，我们决心不停顿地努力下去，让更多优秀的科技著作陆续问世。

我们希望海内外各界人士继续大力支持广东优秀科技专著出版基金会的工作：向基金会推荐优秀科技专著；为基金会提供资金、条件；使基金会能在更广阔范围内，资助优秀科技专著的出版，在发展我国科技事业和迎接世界新技术革命挑战中，作出自己的贡献。

广东优秀科技专著出版基金会

内 容 简 介

本书由国内一些从事昆虫病理学研究或教学多年的人员分章撰写，其内容主要为各种昆虫病原微生物的形态分类和生物学，昆虫疾病的类型、发生、感染与传播、免疫、流行、病理学发展史等。昆虫病理的基本知识及近期成就（包括有关分子生物学方面），均较广泛地介绍和阐述。章末附有中外文的参考文献，书末有学名索引。

本书可供昆虫学、微生物学、植保和森保科学、寄生虫学、动物学工作者参考，也是大专院校这些专业的教师、研究生和高年级本科生的教材和参考书。

ABSTRACT

This book is written by a small group of authors who have carried out research or taught insect pathology for many years. It summarizes mainly the morphology, taxonomy and biology of various insect pathogens, the insect disease types, occurrence, infection and transmission, immunity, prevalence, as well as the history of insect pathology. Not only the basic knowledge but also the recent advances including the molecular biology in this field are comparatively widely introduced and expounded. Following each chapter Chinese and foreign references are listed. The index to scientific name can be found at the end of this book.

This book is very helpful for those who are engaged in entomology, microbiology, science of plant protection and forest protection, parasitology, as well as zoology. It will also be useful as a text book or reference for teachers, graduate students and undergraduates in colleges and universities in related disciplines.

《当代科技重要著作·农业领域》

编委会委员名单

主 任： 金善宝

副主任： 王连铮

罗见龙

蔡盛林

委 员： 金善宝 (中国农科院名誉院长,研究员)
王连铮 (农业部常务副部长,中国农科院院长)
卢良恕 (中国农学会会长,研究员)
程绍飏 (中国农科院,研究员)
郑丕留 (中国农科院,研究员)
李竞雄 (中国农科院,研究员)
万宝瑞 (中国农科院农经所副所长,研究员)
林 宝 (中国农科院土肥所所长,研究员)
曾士迈 (北京农业大学,教授)
戴景瑞 (北京农业大学农学系主任,教授)
罗见龙 (中国版协、科技出版工作委员会,编审)
白富才 (中国版协、科技出版工作委员会,副编审)
黄达全 (广东科技出版社总编辑)
赵文璞 (中国农业科技出版社社长)
张 锋 (中国农业科技出版社副总编)
曾建飞 (科学出版社二编室主任)
陈春福 (上海科技出版社副总编)
冯鼎复 (农业出版社、教授级高级农艺师)
蔡盛林 (农业出版社总编辑,副编审)

编著者名单

主 编:	蒲蛰龙	中山大学昆虫学研究所
撰稿人:	何 淼	中山大学昆虫学研究所
	赖勇流	中山大学昆虫学研究所
	利翠英	中山大学昆虫学研究所
	梁宗琦	贵州农学院植保系
	刘南欣	广东省昆虫研究所
	罗河清	中山大学
	龙紫新	中山大学昆虫学研究所
	庞 义	中山大学昆虫学研究所
	蒲蛰龙	中山大学昆虫学研究所
	谢伟东	中山大学昆虫学研究所
	杨平均	中山大学昆虫学研究所
	叶育昌	中山大学昆虫学研究所
	张润杰	中山大学昆虫学研究所

Chief Editor and Contributors

Chief Editor: *Pu Zhelong*

Institute of Entomology, Zhongshan University

Contributors: *He Miao*

Institute of Entomology, Zhongshan University

Lai Yongliu

Institute of Entomology, Zhongshan University

Lee Cuiying

Institute of Entomology, Zhongshan University

Liang Zongqi

Department of Plant Protection, Guizhou Agricultural
College

Liu Nanxin

Guangdong Entomological Institute

Luo Heqing

Zhongshan University

Long Qingxin

Institute of Entomology, Zhongshan University

Pang Yi

Institute of Entomology, Zhongshan University

Pu Zhelong

Institute of Entomology, Zhongshan University

Xie Weidong

Institute of Entomology ,Zhongshan University

Yang Pingjun

Institute of Entomology ,Zhongshan University

Ye Yuchang

Institute of Entomology ,Zhongshan University

Zhang Renjie

Institute of Entomology ,Zhongshan University

前言

昆虫病理学是四十年代后期才形成的一门交叉学科,交织着昆虫学、微生物学、原生动物学和线虫学的内容。昆虫病理学作为无脊椎动物病理学的主体,是生命科学中的一个学科,也是益虫利用和害虫防治的应用基础学科。近三十年来这门学科迅速发展,阐明了许多昆虫疾病发生的原因,疾病发展的规律,并且发现了昆虫的许多新疾病。自1953年发现生物体脱氧核糖核酸分子的双螺旋结构以来,分子生物学和基因工程迅速发展,昆虫传染病的疾病发生机理和昆虫的免疫机理也进入分子水平的研究,得到进一步的了解。

昆虫病理学的发展,不仅使那些在上世纪和本世纪前、中期应用失败的治虫病原体重新肯定其治虫效果,而且许多种类已制备成对人畜无害的微生物杀虫剂,在一定程度上代替了化学农药。

由于昆虫病理学是一门新兴的、联系实际的基础学科,在我国高等学校的生物学系、植物保护系、森林保护系的大学生和研究生开设或准备开设这门课程,因而有必要出版一本比较完整的这种专著;而且近二十多年来,我国昆虫病理学的研究和应用微生物防治害虫也日趋活跃和扩大,也需要一本比较完备的昆虫病理学专著作为参考。本书的编写目的就是为当前教学、科研工作的需要并作为应用微生物防治农、林、卫生害虫工作和益虫饲养的一种基础理论知识的参考专著。

本书内容主要包括昆虫病原微生物的重要类群和种类及其生物学与生态特性暨昆虫各种传染病发生经过和变化规律,并介绍各种传染病与害虫防治及益虫饲养的

关系,以及昆虫病原微生物分子生物学及基因工程的研究概况,凡此,均可见之于有关章节。昆虫对各种病原微生物的抗御现象和机理、昆虫传染病的传播与流行、昆虫病理学的发展经过等,均予分章(节)阐述。另辟昆虫正常细胞的超微结构一章,作为昆虫病理学的一种基础知识。

本书的电子显微镜研究材料及照片,由中山大学昆虫学研究所的电子显微镜实验室和中山大学测试中心电子显微镜室的张景强、夏锋、张志宇、林林等先生协助制备,一般照片和插图由昆虫学研究所的胡奕传、谭昆智先生拍照和绘制,特此致谢。

在编写过程中,承国内有关机构和科学工作者先后寄来论著逾百种,原图多幅,使本书的内容得到充实和提高,对同行们的热情帮助和支持,至为感激。国外同行寄来有关论著的也不少,并致谢忱。

由于国外文献不足,有关内容,不免缺漏;也由于缺乏许多外文论文的全文,只能依赖有关文摘,甚至引自一些有关专著,因而会出现语而不详之弊。就以国内的工作来说,由于论文刊载于多种杂志报章,未能收集完整,因而,内容不免遗漏。再加上我们水平有限,错误更是难免,请读者多加指正。

蒲蛰龙

1992年1月于中山大学

目 录

第一章 昆虫疾病的概念	1
蒲蛰龙	
第一节 什么是昆虫疾病	3
第二节 昆虫疾病发生的原因	3
第三节 昆虫疾病的发生经过	8
第四节 病征、症状及病变	10
参考文献	11
第二章 昆虫病理学的范畴与发展	13
蒲蛰龙	
第一节 昆虫病理学的内容、范围与任务	15
第二节 昆虫病理学与其他学科的关系	16
第三节 昆虫病理学的发展史	17
参考文献	26
第三章 昆虫细胞的超微结构	29
利翠英	
第一节 细胞膜	31
第二节 细胞质	31
第三节 细胞核	39
参考文献	41
第四章 昆虫的免疫	43
蒲蛰龙	
第一节 细胞抗御	45
第二节 体液抗御	54
参考文献	61
第五章 昆虫流行病学	69
蒲蛰龙	
第一节 传染病的感染和传播	71
第二节 病原体的致病力和感染力	73
第三节 昆虫病原体的扩散及传染病的流行	76
参考文献	81

第六章 昆虫病毒病	85
庞 义	
第一节 昆虫病毒的分类	88
第二节 核多角体病毒病	92
第三节 颗粒体病毒病	118
第四节 质多角体病毒病	130
第五节 昆虫痘病毒病	142
第六节 无包涵体的 DNA 病毒病	152
第七节 无包涵体的 RNA 病毒病	162
第八节 昆虫病毒的混合感染和干扰现象	171
第九节 昆虫病毒的传播和诱发	174
第十节 昆虫病毒在害虫生物防治中的应用及益虫病毒病的防治	179
第十一节 杆状病毒的基因工程	183
附:缩写名称	190
参考文献	191
第七章 昆虫细菌病	217
龙策新 庞 义	
第一节 细菌病发生的特点及病原细菌的分类	219
第二节 苏云金杆菌类引起的疾病	220
第三节 乳状菌引起的疾病	262
第四节 球形芽孢杆菌引起的疾病	270
第五节 其他芽孢杆菌引起的疾病	280
第六节 无芽孢细菌引起的疾病	284
第七节 昆虫立克次氏体病	288
第八节 昆虫枝原体病	293
第九节 放线菌代谢产物对昆虫的致病及毒杀作用	295
参考文献	310
第八章 昆虫真菌病	339
梁宗琦 叶育昌	
第一节 昆虫病原真菌的分类位置	343

第二节	半知菌亚门的昆虫病原真菌	346
第三节	接合菌亚门的昆虫病原真菌	381
第四节	鞭毛菌亚门的昆虫病原真菌	390
第五节	子囊菌亚门的昆虫病原真菌	393
	参考文献	395
第九章	昆虫原生动物病	405
	赖勇流 谢伟东	
第一节	原生动物概述	407
第二节	嗜昆虫肉足鞭毛原虫	411
第三节	嗜昆虫顶复合体门的原虫	416
第四节	嗜昆虫微孢子虫门的原虫	428
第五节	嗜昆虫的纤毛门的原虫	448
	参考文献	449
第十章	昆虫线虫病	465
	罗河清 刘南欣	
第一节	昆虫线虫的形态、生物学和分类	467
第二节	线虫对昆虫的侵染和寄主昆虫的免疫学反应	474
第三节	昆虫寄生线虫的重要类群及其引起的昆虫疾病	478
	参考文献	495
第十一章	昆虫病原微生物——寄主相互作用的数学模型及分析	499
	杨平均 张润杰 何淼	
第一节	基本概念	501
第二节	种群动态	506
第三节	生物防治	511
第四节	昆虫流行病造模的系统方法	517
	参考文献	528
	学名索引	529

Contents

Chapter 1

The Concept of Insect Pathology 1

Pu Zhelong

- I . What Is Insect Disease? 3
- II . Etiology of Insect Diseases 3
- III . Development of Insect Diseases 8
- IV . Signs and Symptoms of Insect Diseases 10
- References 11

Chapter 2

The Scope and Development of Insect Pathology 13

Pu Zhelong

- I . The Contents, Range and Functions of Insect Pathology 15
- II . Relationships between Insect Pathology and other Disciplines 16
- III . History of Insect Pathology 17
- References 26

Chapter 3

Ultrastructure of Insect Cells 29

Lee Cuiying

- I . Cell Membrane 31
- II . Cytoplasm 31
- III . Nucleus 39
- References 41

Chapter 4

Immunity of Insect 43

Pu Zhelong

- I . Cellular Defence 45
- II . Humoral Defence 54
- References 61

Chapter 5

Epizootiology of Insect 69

Pu Zhelong

I . Infection and Transmission of Infectious Diseases	71
II . Virulence and Infectivity of Insect Pathogens	73
III . Dispersion and Prevalence of Insect Pathogens	76
References	81

Chapter 6

Viral Diseases of Insect	85
---------------------------------------	-----------

Pang Yi

I . Taxonomy of Insect Viruses	88
II . Nucleopolyhedrosis	92
III . Granulosis	118
IV . Cytoplasmic Polyhedrosis	130
V . Entomopoxviral Diseases	142
VI . Non—inclusion DNA Viral Diseases	152
VII . Non—inclusion RNA Viral Diseases	162
VIII . Mix—infection and Interference Phenomenon	171
IX . Transmission and Induction of Insect Viruses	174
X . Utilization of Insect Viruses in Biological Control and Control of Viral Diseases of Beneficial Insects	179
XI . Genetic Engineering of Insect Baculoviruses	183
Abbreviations	190
References	191

Chapter 7

Bacterial Diseases of Insect	217
---	------------

Long Qingxin and Pang Yi

I . Characterization of Bacterial Diseases and Taxonomy of Pathogenic Bacteria	219
II . <i>Bacillus thuringiensis</i> Diseases	220
III . <i>Bacillus popillia</i> Diseases	262
IV . <i>Bacillus sphaericus</i> Diseases	270
V . Other <i>Bacillus</i> Diseases	280

VI. Sporeless Bacterial Diseases	284
VII. Rickettsial Diseases	288
VIII. Mycoplasma Diseases	293
IX. The Pathogenic and Toxic—killing Effects of Actinomycetae Metabolite to Insects	295
References	310
Chapter 8	
Mycosis of Insect	339
<i>Liang Zongqi and Ye Yichang</i>	
I. Taxonomic Position of Entomopathogenic Fungi	343
II. Entomogenous Fungi of Deuteromycotina	346
III. Entomogenous Fungi of Zygomycotina	381
VI. Entomogenous Fungi of Mastigomycotina	390
V. Entomogenous Fungi of Ascomycotina	393
References	395
Chapter 9	
Protozoan Diseases	405
<i>Lai Yongliu and Xie Weidong</i>	
I. Introduction	407
II. Entomophagous Sarcostigophora	411
III. Entomophagous Apicomplexa	416
VI. Entomophagous Microspora	428
V. Entomophagous Ciliophora	448
References	449
Chapter 10	
Nematode Infection	465
<i>Luo Heqing and Liu Nanxin</i>	
I. Morphology, Biology and Taxonomy of Entomopathogenic Nematodes	467
II. Infection and Immunity Reactions of Insect Hosts	474
III. Important Groups of Entomophagous Nematodes and Diseases Caused by	