

昆虫学研究

进展与展望

ENTOMOLOGICAL RESEARCH
PROGRESS AND PROSPECT

刘同先 康 乐 主编



科学出版社

www.sciencep.com

昆虫学研究

进展与展望

刘同先 康 乐 主编

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书共分四部分。第一部分介绍了昆虫分子生物学和生物技术相关内容,包括昆虫转座子与基因组的研究进展,协同进化过程中植物防御和昆虫反防御,昆虫多分 DNA 病毒的分子生物学研究和应用进展。第二部分主要涉及昆虫胚后发育的激素控制,昆虫生长发育的激素调控及信号传递,昆虫抗寒性的地理和季节变异,昆虫远距离迁飞与近距离扩散的研究进展和昆虫翅多型性的研究。第三部分包括昆虫毒理学和害虫农药抗性治理的内容,其中有害虫与转基因抗虫作物间互作关系的模式系统研究与应用,乙酰胆碱酯酶在昆虫抗杀虫剂中的作用及其分子生物学原理,害虫 Bt 抗性机制研究的新进展以及害虫抗药性的模式系统研究。第四部分包括美国近年来烟粉虱综合治理的进展和研究成果,转基因 Bt 植物对非靶标物种的影响,生物农药和印楝提取物防治棉铃虫,昆虫寄生蜂人工饲养技术的研究现状及其展望,遥感技术、全球定位系统和地理信息系统在农业害虫探测上的应用,美国蟑螂和蚂蚁的化学防治,美国城市市区土栖白蚁防治技术以及加拿大的农药管理概况。

本书的读者对象为大专院校、研究部门的教授、科研人员、研究生以及昆虫学、动物学、植物学和植物保护学领域的研究人员、管理人员、技术推广人员与政府决策机构的管理者。

图书在版编目(CIP)数据

昆虫学研究:进展与展望/刘同先,康乐主编. —北京:科学出版社, 2005
ISBN 7-03-015776-1

I. 昆… II. ①刘…②康… III. 昆虫学 IV. Q96

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 067876 号

责任编辑:李 锋 庞在堂 王日臣 沈晓晶/责任校对:包志虹

责任印制:钱玉芬/封面设计:王 浩

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

双青印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2005 年 10 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2005 年 10 月第一次印刷 印张:30 3/4

印数:1—2 500 字数:702 000

定价:88.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换<新欣>)

序

昆虫是高等生物中种类最多的生物类群，世界上 80% 以上的动物是昆虫。昆虫是生态系统和生物多样性的的重要组成部分，许多种类还是保护对象。据估计，全世界至少有 20% 的农产品被有害昆虫毁掉，有上百万的人死于疟疾等由昆虫传播的疾病。同时，昆虫也为人类提供和创造财富，包括蜂蜜、蜂蜡、蚕丝和药品等，有可能在未来成为人类的食物、药物和新材料的资源库。昆虫中有制约和防治害虫的有益天敌昆虫，也有净化环境或提高土壤肥力的土栖和水栖昆虫。昆虫还是现代生物科学及其他科学的重要试验材料和模式动物。

近年来，昆虫学的发展日新月异，突飞猛进。分子生物学、细胞生物学、遗传工程、基因工程、基因组学以及生态学等已经融入传统的昆虫学。这些新兴学科的渗透又推动了昆虫学各分支学科在深度和广度上的发展。中国是一个农业大国，又是人口大国，昆虫学的研究历来受到国家的高度重视。近些年来，国内昆虫学的科学研究水平有了显著提高，在某些研究领域已达到或接近世界先进水平。但是，总体上与国际先进水平相比，还存在一定差距，学科间的发展也不够均衡。其主要原因之一是国内昆虫学的许多分支学科起步较晚，语言和信息沟通等条件的不便，也影响了国内昆虫学的快速发展。

改革开放以来，众多学子赴国外攻读昆虫科学。时至今日，这些海外学子中，有的已经成为国外著名大学的教授、政府研究部门的研究员和管理人员，也有正在从事博士后研究的后起之秀。他们还专门成立了以海外华人科学家为主的“海外华人昆虫学家协会”（Overseas Chinese Entomologists Association，简称 OCEA）。有些已学成回国，为祖国的昆虫科学事业建功立业。在他们之中，有的在昆虫学基础研究领域内颇有建树，在《科学》、《自然》和《美国科学院院报》等国际顶尖学术杂志上发表过若干有影响的学术论文；有些在生物技术和害虫控制等方面做出了具有重要应用价值的贡献。旅居海外的华人昆虫学家们，身居海外，心系祖国，始终寻找报效祖国的机会。国内的昆虫学家，立足国内，艰苦创业，为提高我国的昆虫学研究水平努力拼搏。本书的问世就是海内外华人昆虫学家精诚合作的结果。

略读初稿，深感该书有三大特点：①全书 22 章，其中 21 章是由 24 名正在美国、加拿大、澳大利亚、日本、荷兰的大学和政府研究部门工作、学习的华人昆虫学家负责编写的。据我所知，它是国内唯一一本由如此众多的海外华人昆虫学者参加编写的昆虫学专著。②书中也包括了国内昆虫学家在国际上有影响的研究工作，因此该书是团结协作的结晶。③该书内容广泛、新颖，宏观微观兼容并蓄，整体上反映了国际昆虫学最新的研究进展和发展趋势。我相信，该书在国内的出版发行必将会为我国昆虫学和植物保护学工作者提供一本重要的参考书。同时，期待海外的华人昆虫学家能与国内的昆虫学家们加强协作，为中国的昆虫学事业做出更大贡献。

陈 竺

中国科学院院士

2004 年 12 月 12 日于北京

前 言

近 20 年来,昆虫学不论在深度和广度上都发生了巨大的变化。现代生物学的理论和方法已经融入传统的昆虫学。昆虫学已经成为一门非常综合和系统的生物科学。以昆虫和其他节肢动物作为试验材料的研究正在推动着新型学科的发展,而这些新型学科的发展又推动了昆虫学各分支学科的进步。

近年来,国内昆虫学的科学研究水平有了显著提高,某些研究领域已达到或接近世界先进水平。但是,从整体上看,与国际水平相比,特别是与北美的研究水平相比,我国的昆虫学研究还存在一定的差距,在某些领域差别尚大。造成昆虫学研究水平相对落后的原因之一是,国内许多昆虫学研究还限于一些传统的学科,有些昆虫学家不能及时了解世界各国昆虫学的研究成果、进展和发展趋势。本书的编写初衷就是向国内的同行们介绍国内外昆虫学各个领域的研究成果、进展和发展趋势。

本书共有 22 章,分为四大部分。第一部分有 4 章,介绍了昆虫分子生物学和生物技术相关内容,包括昆虫转座子与基因组的研究进展、协同进化过程中植物防御和昆虫反防御、昆虫多分 DNA 病毒的分子生物学的研究和应用进展。第二部分有 5 章,主要涉及昆虫胚后发育的激素控制、昆虫生长发育的激素调控及信号传递、昆虫抗寒性的地理和季节变异、昆虫远距离迁飞与近距离扩散的研究进展和昆虫翅多型性的研究。第三部分有 4 章,包括昆虫毒理学和害虫农药抗性治理的内容,其中有昆虫毒理学的发展历程及前景、害虫与转基因抗虫作物间互作关系的模式系统研究与应用、乙酰胆碱酯酶在昆虫抗杀虫剂中的作用及其分子生物学原理、害虫 Bt 抗性机制研究的新进展以及以玉米根叶甲为例研究害虫抗药性的模式系统。第四部分是本书最大的部分,共有 9 章,包括美国十几年甘薯白粉虱(烟粉虱)综合治理的研究成果和分析,转基因 Bt 植物对非靶标物种的影响,生物农药和印楝提取物防治棉铃虫,昆虫寄生蜂人工饲养技术的研究、发展及其展望,遥感技术、全球定位系统以及地理信息系统在农业害虫探测上的应用,蟑螂和蚂蚁的化学防治,美国城市市区土栖白蚁防治技术以及加拿大的农药管理概况。

本书的 22 章中,21 章是由在美国、加拿大、澳大利亚、日本和荷兰的大学和政府研究部门工作和学习的华人昆虫学家负责编写的。参编的国内昆虫学家们,或是国内的知名学者,或与国外的华人昆虫学家及世界各国的科学家保持着密切的联系与合作。这些参编的海外学者中,有大学教授、政府研究部门的研究员和管理人员,也有正在从事研究的博士后。这些学者们都在各自的研究领域内颇有建树,有的已成为某些该领域的学术带头人,他们在美国的《科学》、《美国科学院院报》和英国的《自然》等国际著名学术杂志上发表过若干有影响的学术论文。这些学者深感有义务为祖国的昆虫学和植物保护学领域做一点力所能及的贡献。在过去的若干年里,我们通过各种不同的途径和方式或多或少地为国内的同事提供过各种各样的帮助,包括传递信息、交换资料、回国讲学或参加学术会议。有的与自己的母校、家乡的政府部门、大学和研究机构的同事和朋

友们建立了实质性联系，包括合作研究、联合培养研究生等。有的成为国内大学和研究机构的特聘教授、客座教授或科技顾问。在大学任教的昆虫学教授们还招收来自国内的研究生，招聘来自国内的博士后，接纳国内访问学者和学术考察访问团等。有数位海外华人昆虫学家被聘为《昆虫科学》和《昆虫学报》等杂志的编委。有的为国内翻译和审阅稿件，有的还为各国政府和研究部门审阅研究课题申请报告。

本书的编写，得到了国内外众多昆虫学家和朋友们的鼓励和鼎力相助。当得知欲编写本书的消息后，大家热烈响应，争相报名撰写有关章节，并及时地撰写了高质量的论文。中国科学院动物研究所陈兵博士参与了本书全部章节的版式编排和校对，为本书的顺利定稿和出版做了大量工作，我们在此深表感谢。康乐和刘同先对全书进行了最终的审阅和校改。

本书的问世是海外华人昆虫学者与国内昆虫学家们团结协作的结晶。编者希望本书能对国内昆虫学家和植物保护学者有所帮助。但是，由于编写者水平所限，承担着繁重的教学、研究或学习任务，加之本书涉及面广，疏漏和错误之处在所难免，敬请读者指正。

刘同先
美国得克萨斯州
康 乐
中国北京

作者简介

(以姓氏拼音字母为序)

陈兵 (Bing Chen), 博士, 中国科学院动物研究所助理研究员。1997 年获原湖北农学院植物保护专业学士, 同年被推荐到华中农业大学攻读硕士学位。2000 年师从中国科学院动物研究所康乐研究员, 2003 年获博士学位。2004 年底开始在芝加哥大学进行博士后研究。从事昆虫生态生理和进化生态学研究, 主要研究昆虫抗环境胁迫适应机制的种群生态学、分子生物学和功能基因组学。国内外发表论文 20 余篇。

陈彦平 (Yanping Chen), 博士, 女, 现为美国农业部害虫生物防治实验室研究员。在湖南农业大学获学士学位, 在美国犹他州杨伯翰大学获硕士, 在得克萨斯 A&M 大学获昆虫学博士学位。曾在美国马里兰大学医学院人体病毒研究中心、美国国家健康研究中心和农业部害虫生物防治实验室从事博士后研究。研究领域包括社会昆虫行为学、昆虫分子遗传学以及昆虫病毒分子生物学。

T. A. Christensen, Arizona Research Laboratories, Division of Neurobiology, University of Arizona, Tucson, AZ 85721 USA.

崔立旺 (Liwang Cui), 博士, 宾夕法尼亚州立大学昆虫系助理教授。1984 年在沈阳农业大学获学士学位, 1991 年在苏联基什涅夫农业大学获生物学博士学位。留学期间, 主要从事昆虫病理学研究。1992 年在美国研究昆虫病毒的分子生物学, 1996 年在美国肯塔基大学获昆虫学博士学位。此后, 在美国沃尔特瑞德陆军研究所昆虫系作博士后期间研究蚊虫传播疟原虫的机制。发表的论文涉及昆虫病原线虫、昆虫病毒、昆虫免疫及疟原虫的分子生物学。目前主要研究昆虫 DNA 病毒的分子生物学以及疟原虫功能基因组。

James H. Everitt, United States Department of Agriculture, Agricultural Research Service, Kika de la Garza Subtropical Agricultural Research Center, Weslaco, Texas 78596 USA.

Gordon Gordh, Center for Plant Health Science & Technology, USDA APHIS, 1730 Varsity Drive Suite 400, Raleigh, NC 27606, USA.

胡京生 (Jingsheng Hu), 博士, 现为美国农业部害虫生物防治实验室研究员。曾就学于湖南农业大学植物保护系, 先后获得学士和硕士学位。此后, 在美国就学, 获美国 (犹他州) 杨伯翰大学动物系硕士和得克萨斯 A&M 大学昆虫学博士学位。长期从事昆虫寄生蜂的研究, 包括研究其生物学、生态学、生物化学、生理学以及天敌的人工饲养。

养。已经发表有影响的学术论文 22 篇。

胡兴平 (Xingping Hu), 博士, 女, 现为美国奥本大学昆虫和植物病理系昆虫学副教授和技术推广专家。在山东农业大学获学士和硕士学位, 马萨诸塞大学获博士学位。曾在路易斯安那州立大学从事白蚁防治。2000 年受聘为奥本大学助理教授, 2004 年晋升为副教授。研究集中在白蚁的行为、生理生态和防治技术。已经发表 39 篇学术论文、30 多篇推广文章和 23 篇会议论文, 拥有一项专利。

黄方能 (Fangneng Huang), 博士, 现为美国路易斯安那州立大学昆虫系助理教授。分别于 1983 年和 1986 年获西南农业大学学士和硕士学位, 并于 1998 年在美国堪萨斯州立大学获得昆虫学博士学位。1986~1993 年任教于南京农业大学植物保护系。自 1993 年以来, 在美国期间参与完成或联合主持了 20 多个与害虫综合治理有关的科研项目。已在国际国内发表学术论文 30 余篇, 其中用英文发表 17 篇, 包括在美国《科学》杂志上的 1 篇。

康乐 (Le Kang), 博士, 中国科学院动物研究所研究员, “*Insect Science*” 杂志主编。曾就学于内蒙古农业大学、北京农业大学和中国科学技术大学研究生院, 分别获得学士、硕士和博士学位。在过去的 20 年里, 一直从事昆虫生态学研究, 在种群生态、化学生态和行为、抗寒性、蝗虫和潜叶蝇的分子生态学和生态基因组等领域做出了重要的贡献。在国内外发表 140 多篇论文, 编写出版 2 部著作, 应邀在国内外做学术报告数十次。

兰鹊 (Que Lan), 博士, 女, 美国威斯康星大学昆虫系助理教授。1982 年毕业于武汉大学微生物系。1988 年在加拿大伯拉克大学获硕士学位, 1993 年在美国明尼苏达大学获博士学位。1993~1998 年, 在华盛顿大学从事博士后研究。研究兴趣包括昆虫激素和变态, 以蚊子和番茄天蛾为对象比较研究昆虫变态过程在细胞和分子水平上的基因表达控制。

雷宏 (Hong Lei), 博士, 1988 年毕业于北京师范大学生物系, 同年考取生态专业硕士研究生, 1991 年攻读博士学位。1992 年作为联合培养博士生赴荷兰瓦赫宁根大学昆虫系研究温室白粉虱刺探电位及宿主植物的选择性。1994 年获博士学位并留北京师范大学任教。1995 年作为访问学者再赴荷兰。1996 年赴瑞典隆德大学生态系做博士后研究。1999 年赴美国亚利桑那大学神经生物学系从事博士后研究, 采用单细胞及多细胞电生理记录手段, 以烟草天蛾成虫触角球为模式研究嗅觉的生理学机制。2004 年被聘为专职科研人员。先后在《中国昆虫学报》、“*Nature Neuroscience*”、PNAS 等杂志发表论文十几篇。

李华荣 (Huarong Li), 博士, 1983 年毕业于西南农学院植物保护系, 1988 年获硕士学位。2003 年在美国堪萨斯州立大学获博士学位。1983~1999 年, 从事植物病理学和植

物有益微生物的教学与研究,发表 30 余篇论文。2000~2003 年在堪萨斯州立大学昆虫学系攻读博士学位,研究欧洲玉米螟的 Bt 抗性及其生化和分子生物学机制。主要贡献包括阐明欧洲玉米螟对 Cry1Ab 的抗性与肠膜受体蛋白的相互作用无关,主要是可溶性胰蛋白酶活性的降低而导致原毒素活化减弱。这些结果对发展转基因 Bt 作物预防抗性发展有重要指导意义。多次在美国和国际学生研究竞赛中获奖。

李世友 (Shiyu Li), 博士, 1981 年毕业于安徽农学院植物保护系, 获学士学位。1984 年在中国农业科学院获农学硕士学位, 1992 年毕业于加拿大皇后大学, 获昆虫学博士学位。现任加拿大自然资源部林务局终身科学家, 专门从事森林害虫生物学、生态学及其综防措施的研究。最近被任命为加拿大林务局协调员, 全面负责协调管理农药在加拿大林业上的应用与研究。在害虫综合治理、生物防治及利用昆虫病原微生物来防治食叶害虫的研究方面颇有建树。

李嵩 (Song Li), 美国弗吉尼亚理工大学生物化学系。

林相瑾 (Xiangcui Lin), 山东省济南历城区农业局植物保护站。

刘同先 (Tongxian Liu), 博士, 得克萨斯 A&M 大学昆虫学教授。曾就读于山东农业大学。1985 年 12 月留学于美国弗吉尼亚理工学院及州立大学, 攻读蛱虫分类和生态, 1987 年 6 月获硕士学位。1988 年入读美国佐治亚大学昆虫系, 主攻昆虫生态学, 于 1992 年获得博士学位。从 1993 起, 为美国佛罗里达大学博士后研究助理, 研究烟粉虱综合治理。1997 年被聘为美国得克萨斯 A&M 大学助理教授, 2001 年晋升为副教授, 2005 年晋升为教授。一直致力于蔬菜害虫综合治理研究。在世界 20 余种杂志上发表了 90 多篇学术论文和 150 余篇技术推广或综述论文。是 “*Subtropical Plant Sciences*” 杂志的副主编, “*International Journal of Biopesticides*”、“*Insect Science*”、“*Environmental Horticulture*” 等杂志编委。海外华人昆虫学家协会 (OCEA) 的发起人之一, 曾担任过理事、副理事长和理事长。

马德岭 (Deling Ma), 博士。澳大利亚昆士兰大学研究员。曾就读于山东农业大学和澳大利亚昆士兰大学, 分别获学士和博士学位。在日本中央农业研究中心昆虫线虫部从事博士后研究 2 年。在世界许多著名杂志上发表论文数十篇。

邱宇彤 (Yutong Qiu), 博士, 女, 于 1986 年毕业于河北农业大学植物保护系, 同年考取华南农业大学研究生, 研究植物杀虫剂对小菜蛾的生物活性, 1991 年获得博士学位。1994 年作为访问学者赴荷兰瓦赫宁根大学进行萜类化合物对小菜蛾产卵忌避作用的味觉感受机制的研究, 后又参加白粉虱生物防治寄生蜂筛选指标的研究课题。2002 年至今从事人体气味中对疟蚊具有引诱作用的化学成分鉴定的研究, 主要通过单细胞记录的方法分析疟蚊触角上嗅觉感受器对人体气味不同成分的感受能力, 也通过行为学实验验证各种气味对疟蚊的引诱作用。研究兴趣为昆虫行为、电生理和化学生态。已发表

论文十几篇。

宋齐生 (Qisheng Song), 博士, 1982 年毕业于浙江农业大学植物保护系 (现浙江大学) 获学士学位。1986 年赴美国马里兰大学昆虫系留学, 于 1988 年和 1991 年分获硕士和博士学位。1992~1999 年, 在美国北卡罗来纳大学生物系 Lawrence Gilbert 实验室从事昆虫激素信号传导机制方面的研究。2000 年至今, 应聘为美国密苏里大学昆虫系助理教授, 继续从事昆虫激素信号传导机制的研究, 并讲授“昆虫生理学原理”及“昆虫毒理学”两门课。

孙小平 (Xiaoping Sun), 博士, 女, 1986 年毕业于沈阳农业大学植物保护系。1986~1995 年在中国农业科学院植物保护研究所从事农药开发、农药抗性和抗性机制方面的研究工作。1995 年年底赴美留学, 于 1998 年和 2002 年分获美国密苏里大学昆虫学硕士和博士学位。2003 年至今, 在美国密苏里大学昆虫系昆虫生理实验室从事博士后研究, 从事昆虫生理及毒理机制方面的研究。

铃木芳人 (Yoshito Suzuki), 日本中央农业研究中心昆虫线虫部。

屠志坚 (Zhijian 'Jake' Tu), 博士, 美国弗吉尼亚理工学院及州立大学生物化学系助理教授。世界上蚊虫分子生物学和基因组研究领域的知名学者, 是许多美国和国际相关组织的成员及会议的主持或组织者。在包括美国的《科学》、《美国科学院院报》、《遗传》、《分子生物学和进化》等国际著名杂志上发表了 24 篇论文。还给大学生和研究生讲授“分子生物学”和“生物化学”课程。

王常禄 (Changlu Wang), 博士, 1985 年毕业于北京林业大学 (现中国林业大学) 森林保护专业, 1988 年获中国林业科学研究院森林昆虫学硕士学位。1988~1994 年在中国林业科学研究院森林保护研究所从事马尾松毛虫生态学与综合管理、蚂蚁的分类与生物学研究。1998 年, 获美国西弗吉尼亚大学昆虫学博士学位, 并于 1998~2001 年在美国农业部做博士后, 研究白蚁的生态学与生物防治。2000 年至今, 任美国普渡大学昆虫系城市昆虫与工业昆虫研究中心研究员, 从事蟑螂、蚂蚁和白蚁的防治研究。发表论文 27 篇, 合作著书一部。

渡边朋也 (Tomonari Watanabe), 日本中央农业研究中心昆虫线虫部。

M. Wegener, School of Natural Resources & Rural Systems Management, University of Queensland, St. Lucia Qld 4072 Australia.

杨成海 (Chenghai Yang), 博士, 1983 年和 1986 年先后在西北农业大学农业机械系获学士学位和硕士学位。1986~1990 年任教于西北农业大学。1990 年赴美并于 1994 年获爱达荷大学农业工程学博士学位。自 1995 年起在位于美国得克萨斯州的美国农业部亚热

带农业研究中心任农业工程师。单独或合作发表学术论文 100 篇，应邀在国际国内做过 30 多次学术报告。现从事精细农业以及遥感在农业和自然资源应用方面的研究工作。

于建垒 (Jianlei Yu), 山东农业科学院植物保护研究所。

M. P. Zalucki, Professor, Department of Entomology and Zoology, School of Life Science, University of Queensland, St. Lucia, Queensland 4072, Australia.

张建珍 (Jianzhen Zhang), 山西大学生命科学与技术学院讲师。目前在美国堪萨斯州立大学昆虫系毒理实验室做访问研究。

赵建周 (Jianzhou Zhao), 博士, 曾任中国农业科学院副研究员, 农业部有突出贡献的中青年专家, 现任美国康奈尔大学昆虫系高级研究员, 兼任美国昆虫学会出版的学术刊物 “*Journal of Economic Entomology*” 抗药性专题编辑。目前主要研究害虫对转基因作物的抗性风险评价与治理对策, 并研究蔬菜害虫的综合治理及昆虫抗药性治理。

赵奎军 (Kuijun Zhao), 博士, 1982 年获东北农业大学植物保护系学士学位, 1985 年获东北农业大学植物保护系硕士学位, 1999 年获东北农业大学农学系博士学位。2002~2003 年美国宾夕法尼亚州立大学昆虫系访问学者。现为东北农业大学农学院教授、博士生导师。多年从事昆虫微生物防治、农业昆虫学以及昆虫生态学的研究。

周立阳 (Liyang Zhou), 博士, 1995 年毕业于南京农业大学, 获理学博士学位。1995~1999 年在中国科学院动物研究所工作。1999 年 10 月至 2001 年 2 月在美国俄亥俄州立大学做博士后研究。现在美国密歇根州立大学做研究助理, 主要从事昆虫种群动态的数学模拟、昆虫的行为、昆虫的传毒机制和昆虫的生物信息学研究。

周序国 (Xuguo Zhou), 博士, 1991 年毕业于北京农业大学植物保护系。1991~1997 年在北京农业大学 (现中国农业大学) 昆虫系任教。1997 年赴美攻读博士学位, 于 2002 年毕业于内布拉斯加大学 (林肯校区) 昆虫学系。之后, 在内布拉斯加大学 (林肯校区)、普渡大学和佛罗里达大学进行博士后研究。研究方向涉及昆虫生物化学、毒理学、蛋白质组学、基因组和分子生物学。

朱克岩 (Keyan Zhu), 博士, 女, 现为美国得克萨斯农工大学昆虫系副教授。曾就学于复旦大学, 获学士和硕士学位。后在美国普渡大学就读, 获博士学位。长期从事植物-昆虫分子互作研究, 已在国际著名杂志上发表学术论文 20 多篇。

朱坤炎 (Kunyan Zhu), 博士, 昆虫毒理学家, 现任美国堪萨斯州立大学昆虫系副教授。是美国 “*Journal of Economic Entomology*” 杂志的主题编辑和 “*Insect Science*” 杂志编委。已发表学术论文和文章 60 余篇。

朱敏 (Min Zhu), 博士, 女, 1989年毕业于杭州大学地理系气象专业。1989~1998年在中国水稻研究所工作。2000年毕业于韩国庆尚大学, 获硕士学位。2004年毕业于美国明尼苏达大学, 获博士学位。主要从事昆虫远距离迁飞及其传播病毒的预测预报分析、气象模型及地理信息系统在迁飞中的应用和全球气候异常对迁飞性昆虫大发生影响的研究。

目 录

序

前言

作者简介

第一部分 昆虫分子生物学和生物技术

- 1 昆虫转座子及其应用 屠志坚 李 嵩 (3)
- 2 协同进化过程中植物防御和昆虫反防御 朱克岩 刘同先 (31)
- 3 昆虫多分 DNA 病毒的分子生物学 崔立旺 赵奎军 陈彦平 (45)
- 4 昆虫杆状病毒在害虫防治上的研究和应用 陈彦平 崔立旺 (76)

第二部分 昆虫生理和生态学

- 5 昆虫生长发育的激素调控及信号传递 宋齐生 孙小平 (89)
- 6 昆虫胚后发育的激素控制 兰 鹊 (124)
- 7 昆虫嗅觉系统的结构与功能 雷 宏 邱宇彤 T. A. Christensen (133)
- 8 昆虫耐寒性的地理变异和季节波动规律——以飞蝗和斑潜蝇为例.....
..... 陈 兵 康 乐 (170)
- 9 昆虫远距离迁飞与近距离扩散的研究进展 周立阳 朱 敏 (203)

第三部分 昆虫毒理和农药抗性治理

- 10 害虫与转基因抗虫作物间互作关系的模式系统研究与应用..... 赵建周 (217)
- 11 昆虫乙酰胆碱酯酶及其在抗药性中的作用..... 朱坤炎 张建珍 (226)
- 12 害虫对苏芸金杆菌 δ -内毒素的抗性机制及其研究方法 李华荣 (235)
- 13 玉米根叶甲：研究昆虫抗药性的一个模式系统..... 周序国 (250)

第四部分 害虫综合治理

- 14 美国烟粉虱综合治理研究：回顾、进展和成果综述..... 刘同先 (271)
- 15 转基因 Bt 植物对非靶标物种的影响 黄方能 (316)
- 16 利用印楝提取物和其他植物源农药治理棉铃虫..... 马德岭等 (334)
- 17 生物杀虫剂及其评价：以棉铃虫为例..... 马德岭等 (363)
- 18 昆虫寄性天敌人工饲养技术研究的现状及其展望..... 胡京生 (387)
- 19 遥感技术、全球定位系统以及地理信息系统在农业害虫探测上的应用
..... 杨成海 J. H. Everitt (402)

20	蟑螂与有害蚂蚁的防治现状与展望·····	王常禄 (433)
21	土木栖白蚁的防治·····	胡兴平 (446)
22	加拿大农药的科学管理与使用·····	李世友 (468)

Contents

Foreword	
Preface	
Author Introduction	

PART I Insect Molecular Biology and Biotechnology

1	Insect Transposable Elements and Their Applications	····· Z. J. Tu and S. Li (3)
2	Co-Evolutionary Arms Race-Plant Defense and Insect Counter-Defense	·····
	····· K. Y. Zhu-Salzman and T. X. Liu (31)	
3	The Molecular Biology of Insect PolyDNAviruses	·····
	····· L. W. Cui, K. J. Zhao and Y. P. Chen (45)	
4	Insect Baculoviruses as Biological Control Agent in Pest Management	·····
	····· Y. P. Chen and L. W. Cui (76)	

PART II Insect Physiology and Ecology

5	Hormonal Control of Insect Growth and Development	·····
	····· Q. S. Song and X. P. Sun (89)	
6	Hormone Regulation of Postembryonic Development in Insects	····· Q. Lan (124)
7	Olfaction in Insects: Structural Correlates of Function	·····
	····· H. Lei, Y. T. Qiu and T. A. Christensen (133)	
8	Geographic and Seasonal Variation in Cold Tolerance of Insects: Locusts and Leaf-miners as Case Studies	····· B. Chen and L. Kang (170)
9	Prospects of the Study on Long Distance Migration and Local Dispersal of Insects	·····
	····· L. Y. Zhou and M. Zhu (203)	

PART III Insecticide Toxicology and Resistance Management

10	Development of a Model System on the Interactions Between Insects and Transgenic Insecticidal Crops	····· J. Z. Zhao (217)
11	Insect Acetylcholinesterase and its Roles in Insecticide Resistance	·····
	····· K. Y. Zhu and J. Z. Zhang (226)	
12	Mechanisms of Pest Resistance to <i>Bacillus thuringiensis</i> δ -Endotoxins and the Research Methods	····· H. R. Li (235)
13	Western Corn Rootworm, <i>Diabrotica virgifera virgifera</i> : A Model System for the Study of Insecticide Resistance	····· X. G. Zhou (250)

PART IV Insect Pest Management and Technology

- 14 *Bemisia tabaci* (Biotype “B”) Research in the United States: A Brief Review
..... T. X. Liu (271)
- 15 Effects of Transgenic Bt-Plants on Non-Target Organisms F. N. Huang (316)
- 16 Use of Neem Extracts and Other Botanical Pesticides Against *Helicoverpa* spp.
..... D. L. Ma et al. (334)
- 17 Biological Insecticides and Their Evaluation: Using *Helicoverpa* spp. as a Case
Study D. L. Ma et al. (363)
- 18 In vitro Rearing of Parasitoid Insect Natural Enemies: Current Research and
Prospects J. S. Hu (387)
- 19 Remote Sensing, GPS and GIS Technologies for Agricultural Insect Pest
Detection C. H. Yang and J. H. Everitt (402)
- 20 Cockroach and Ant Management: Current Status and Prospects
..... C. L. Wang (433)
- 21 Subterranean Termite Management X. P. Hu (446)
- 22 Pesticide Management and Regulations in Canada S. Y. Li (468)

第一部分

昆虫分子生物学和生物技术

PART I Insect Molecular
Biology and Biotechnology