



全国高等农林院校“十一五”规划教材

热带作物昆虫学

植物保护专业用

程立生 蔡笃程 赵冬香 朱俊洪 编著

 中国农业出版社

全国高等农林院校“十一五”规划教材

热带作物昆虫学

程立生 蔡笃程 赵冬香 朱俊洪 编著

植物保护专业用

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

热带作物昆虫学/程立生等编著. —北京: 中国农业出版社, 2006. 12

全国高等农林院校“十一五”规划教材

ISBN 7-109-11392-2

I. 热… II. 程… III. 热带作物—昆虫学—高等学校—教材 IV. S186

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 163651 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

责任编辑 石飞华

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2006 年 12 月第 1 版 2006 年 12 月北京第 1 次印刷

开本: 720mm×960mm 1/16 印张: 20.75

字数: 384 千字 印数: 1~1 000 册

定价: 20.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

编著者 程立生 蔡笃程 赵冬香 朱俊洪

审 稿 黄光斗

绘 图 金启安

前 言

近年来,我国热带农业产业化步伐不断加快,热带农业产业结构也在不断调整之中,热带作物种类与种植面积也随之较大幅度地增加。为了使我国热带农业高等教育事业能够更好地适应农业生产第一线的需要,特别是适应 21 世纪热带农业高级专门人才培养的需要,中国农业出版社和华南热带农业大学共同组织开展热带农业特色教材的修订和编写工作。根据特色教材修订和编写计划,我们在原有教材的基础上编写了《热带作物昆虫学》一书。

本书共分十二章,绪论部分介绍热带作物昆虫学在热带农业生产中的地位及其重要性、热带作物昆虫学的进展和现状及热带作物昆虫学研究的内容、任务和发展前景;第一章介绍害虫防治的原理和方法;第二章至第十二章则讲述我国主要热带作物(其中部分为亚热带作物)——橡胶、椰子、槟榔、油棕、咖啡、可可、芒果、茶树、甘蔗、柑橘、荔枝、龙眼、香蕉、蔬菜和热带特色果树(腰果、人心果、菠萝蜜、菠萝和杨桃等)等主要害虫的发生、为害与防治,每种害虫分别从分类地位、分布、为害特点、形态特征、生活史和习性、发生与环境的关系及防治技术等方面进行阐述。本教材在编写过程中,力求反映热带作物昆虫学研究和热带农业高等教育教学改革的最新成果,同时尽力在害虫种类选择、内容和体裁等方面有所创新。

本教材的绪论、第五章、第八章第二节和第九章由华南热带农

业大学程立生教授执笔，第二章、第三章、第七章和第十二章第一、四~六节由华南热带农业大学蔡笃程副教授执笔，第一章、第四章、第六章和第十二章第二、三节由中国热带农业科学院研究员赵冬香博士执笔，第八章第一、三~七节、第十章和第十一章由华南热带农业大学朱俊洪同志执笔，插图由金启安同志描绘（部分插图引自兄弟院校编写的教材或有关专家的著作）；华南热带农业大学黄光斗教授为本教材审稿；最后由程立生教授统稿，蔡笃程副教授协助统稿。本教材在编写过程中得到了中国农业出版社和华南热带农业大学教务处的大力支持，在此一并致以诚挚谢意！

本书除作为高等农业院校植物保护及相近专业的教材外，也可供热带农业中等教育师生选用，并可供从事热带农业科学研究及技术推广人员参考。

由于本书编写时间仓促，编者水平有限，加上热带作物昆虫的研究相对滞后于常规作物昆虫，书中内容难免挂一漏万，错误在所难免，恐难以全面满足使用者的需要，望各位同行及使用者不吝赐教，以便我们以后有机会修订时更正。

编著者

2006年7月

目 录

前言

绪论	1
一、热带作物昆虫学在热带作物生产中的地位及其重要性	1
二、我国热带作物昆虫学的进展和现状	2
三、热带作物昆虫学研究的内容、任务和发展前景	3
第一章 害虫防治的原理和方法	5
第一节 害虫虫情调查方法	5
一、害虫调查的内容和方法	5
二、昆虫的田间分布型	6
三、田间调查常用取样方法	7
四、常用田间调查及方法	8
第二节 害虫防治的基本原则和主要途径	9
一、虫害发生的原因和害虫防治的主要途径	9
二、害虫防治的基本原则	10
第三节 害虫防治的主要方法	11
一、植物检疫	11
二、农业防治法	15
三、生物防治法	18
四、化学防治法	24
五、物理及机械防治法	28
六、昆虫信息化合物的利用和不育防治	31
第四节 害虫综合治理	36
一、综合治理的定义	37
二、害虫综合治理的特点	38
三、害虫综合治理的经济学原理	39

第二章 橡胶害虫	43
第一节 概说	43
第二节 大蟋蟀	43
第三节 白蚁类害虫	46
一、黑翅土白蚁	47
二、海南土白蚁	49
三、土垠大白蚁	50
四、截头堆沙白蚁	52
第四节 金龟甲类害虫	54
一、红脚异丽金龟	54
二、两点鳞鳃金龟	56
三、华背鳃金龟	57
第五节 小蠹虫类害虫	59
一、橡胶材小蠹	60
二、铲尾长小蠹	62
第六节 六点始叶螨	63
第三章 椰子、槟榔和油棕害虫	68
第一节 概说	68
第二节 椰心叶甲	68
第三节 二疣犀甲	73
第四节 红棕象甲	77
第五节 红脉穗螟	79
第六节 油棕刺蛾	82
第七节 蔗根锯天牛	84
第八节 黑刺粉虱	86
第四章 咖啡、可可害虫	90
第一节 咖啡灭字脊虎天牛	90
第二节 咖啡黑枝小蠹	93
第三节 咖啡豹蠹蛾	95
第四节 咖啡绿蚱	98
第五节 可可盲蝽	100

第五章 芒果害虫	104
第一节 概说	104
第二节 脊胸天牛	104
第三节 芒果扁喙叶蝉	108
第四节 夜蛾类害虫	110
一、芒果横线尾夜蛾	110
二、芒果重尾夜蛾	114
第五节 象甲类害虫	115
一、芒果切叶象甲	115
二、果肉芒果象	118
三、果实芒果象	120
第六节 芒果叶瘿蚊	122
第六章 茶树害虫	125
第一节 概说	125
第二节 假眼小绿叶蝉	125
第二节 黑刺粉虱	129
第三节 长白蚧	131
第四节 茶蚜	136
第五节 茶橙瘿螨	138
第六节 茶毛虫	140
第七节 茶蓑蛾	144
第八节 扁刺蛾	147
第七章 甘蔗害虫	151
第一节 概说	151
第二节 蔗螟类	152
第三节 蔗龟类	165
第四节 甘蔗绵蚜	168
第五节 甘蔗蓟马	171
第六节 甘蔗粉蚧	173

第八章 柑橘害虫	176
第一节 概说	176
第二节 柑橘螨类	178
一、柑橘全爪螨	178
二、叶刺芸瘿螨	181
第三节 柑橘蚧类害虫	184
一、吹绵蚧	184
二、方黑点蚧	187
三、堆蜡粉蚧	188
四、褐圆蚧	190
第四节 柑橘木虱	192
第五节 柑橘天牛类害虫	195
一、星天牛	196
二、光盾绿天牛	198
三、褐天牛	200
第六节 柑橘潜叶蛾	204
第七节 柑橘实蝇类害虫	207
一、柑橘大实蝇	207
二、柑橘小实蝇	209
第九章 荔枝、龙眼害虫	215
第一节 概说	215
第二节 荔枝蜡	215
第三节 荔枝、龙眼木蠹蛾	219
第四节 龟背天牛	221
第五节 荔枝蒂蛀虫	224
第六节 荔枝小灰蝶	227
第七节 卷叶蛾类	228
第八节 荔枝瘤瘿螨	232
第十章 香蕉害虫	235
第一节 概说	235
第二节 香蕉象甲类害虫	235

一、香蕉球茎象甲	236
二、香蕉假茎象甲	237
第三节 香蕉冠网蝽	239
第四节 香蕉弄蝶	242
第五节 香蕉交脉蚜	244
第六节 黄胸蓟马	246
第七节 皮氏叶螨	247
第十一章 蔬菜害虫	252
第一节 概说	252
第二节 菜 蛾	253
第三节 菜粉蝶	258
第四节 斜纹夜蛾	262
第五节 黄曲条跳甲	266
第六节 菜心野螟	270
第七节 黄守瓜	273
第八节 美洲斑潜蝇	276
第九节 茄二十八星瓢虫	281
第十节 豆野螟	284
第十二章 热带特色果树害虫	289
第一节 概说	289
第二节 腰果害虫	289
一、腰果蛀果斑螟	289
二、咖啡皱胸天牛	293
三、腰果角盲蝽	295
四、布氏角盲蝽	297
五、脊胸天牛	299
第三节 人心果害虫	299
人心果云翅斑螟	299
第四节 菠萝蜜害虫	300
桑粒肩天牛	300
第五节 菠萝害虫	303
菠萝粉蚧	303

第六节 杨桃害虫.....	305
一、咖啡豹蠹蛾.....	306
二、杨桃鸟羽蛾.....	307
三、黑点褐卷蛾.....	308
四、柑橘小实蝇.....	309
主要参考文献	312

绪 论

一、热带作物昆虫学在热带作物生产中的地位及其重要性

我国热带作物生产的历史虽然不长,但热带作物产业发展迅速,特别是近年来,为了适应热带农业经济发展的需要,海南及我国其他热带亚热带地区产业结构调整的步伐不断加快,部分创汇潜力较大的热带作物种植规模迅速扩大,如海南地区最近几年芒果、香蕉和荔枝等热带作物的种植面积逐年递增,对我国热带地区经济发展起到了强大的推动作用。但热带作物在生长发育和贮藏过程中,常常遭受到多种害虫(螨)的侵袭,使热带作物生产造成损失,给热带农业发展带来不利影响。

热带作物害虫的分布广,为害严重。据联合国粮农组织(FAO)等统计,橡胶每年因病虫害造成干胶损失 100 万 t,占世界总产的 25% (其中害虫造成的损失占 5% 左右);害虫的为害对其他热带作物生产造成的损失:咖啡 12.9%、芒果 25% 以上、可可 13%、甘蔗 19.5%、茶叶 7.9% 及柑橘 8%。

我国热带作物种植的历史虽然不长,但种植面积的不断扩大使其已具一定规模;与此同时所种植作物的种类在不断增加,害虫(螨)的发生为害问题也随之而来。我国热带作物害虫发生的种类,据《华南五省(区)热带作物病虫害名录》(农业部农垦司热带作物处,中国热带作物学会植保专业委员会编,1994)及后续十多年对国内外病虫害调查资料显示,国内热带作物主要产区 125 种作物上的害虫、害螨和其他有害动物种类有 965 种。

与此同时,害虫(螨)的为害问题随着我国热带作物种植种类的不断增多和规模的迅速扩大而日趋严重,对热带作物的生产发展带来严重影响。如 1975 年广东国营湖光农场橡胶树受六点始叶螨的为害,造成 200 多 hm^2 橡胶树落叶而被迫停割;1993 年以来,受干旱天气影响,六点始叶螨在海南垦区各农场橡胶树上相继暴发、为害猖獗,对干胶生产造成严重损失;云南的咖啡树因旋皮天牛为害,给咖啡生产的发展带来严重影响;海南腰果生产中因盲蝽和斑螟的为害,每年减产 30%~90%,防治不及时腰果园往往因此失收;20 世纪 50 年代,海南曾计划发展海岛棉、金鸡纳树等作物,因病虫害严重而

使种植难于成功,只好放弃;70年代发展芒果,因脊胸天牛为害严重,摧毁了近百个芒果园,致使芒果生产几乎一度停止发展;80年代,槟榔因红脉穗螟严重为害,导致大面积落花落果,产量损失30%~40%;80年代末至90年代初,利用地处热带地区的优势大力发展反季节瓜菜,但生产过程中同样受到害虫问题的严重制约。

随着农业生产和农产品贸易等的迅速发展,一些危险性害虫已传入我国热带地区。如检疫性害虫果肉芒果象甲和果实芒果象甲已传入我国云南芒果种植的一些地区严重为害芒果果实,对芒果生产构成威胁;椰心叶甲于2002年传入海南后,迅速蔓延,对椰树生长造成巨大危害,“椰岛”美誉面临严重威胁。因此热带作物昆虫学不仅在热带作物生产中有重要意义,而且与全国乃至世界的害虫发生和防治都有密切联系。

我国热带地区的害虫种类繁多,害虫的天敌资源也较其他地区丰富,加强这些天敌资源的保护利用,充分发挥其控制害虫的效能,将对热带作物害虫的持续控制和生物多样性的保护和利用有重要意义。

热带作物在国外主要分布在第三世界国家,热带作物害虫、害螨的研究进展也相对较缓慢。因此,加强热带作物昆虫学的研究,对我国和世界热带作物生产的发展都具有重要意义。

二、我国热带作物昆虫学的进展和现状

我国热带作物的种植在新中国成立前基本空白。当时华南各省虽有少量种植,但种类少,分布零星,种植规模小,生产水平也很低。当时尚未开展热带作物害虫的研究,因此,热带作物昆虫学也基本处于空白状态。新中国成立后,为满足国防建设和国民经济迅速发展的需要,党和人民政府高度重视热带作物事业的发展,对热带作物引种、种植、管理、生产和科研工作给予极大支持和扶助。自1953年开始,中央和华南各省相继建立热带作物病虫害的研究机构,从全国各地有关单位抽调一批从事昆虫学研究的专家学者及年轻科技人员到华南亚热带、热带作物研究所及各垦区从事热带作物病虫害研究工作。同时,生产部门也配备了各级植保技术人员,组成一支强有力的植物保护技术队伍。热带作物昆虫的研究机构也相应建立并开展研究工作。几十年来,在党和人民政府的关怀下,在国家农垦总局的直接领导下,从事热带作物病虫害研究的科教人员以及生产单位的技术人员紧密结合生产实践,开展科研教学和技术推广工作。曾先后2次(1976—1980年、1991—1993年)在华南5省区系统地开展热带作物病虫害普查工作,初步摸清了我国热带地区害虫和害螨的种类、分布、寄主及危害情况,为开展植物检疫和防治提供了科学依据。对一些

重要的害虫、害螨如六点始叶螨、二疣犀甲、油棕刺蛾、红脉穗螟、脊胸天牛、腰果盲蝽和斑螟等进行研究,初步明确其发生消长规律,找到行之有效的防治方法,经生产部门推广应用,使其为害得到有效控制,在一定程度上保证了热带作物生产的顺利发展,为热作事业的发展做出了很大贡献。经过对我国热带地区害虫控制和益虫利用的研究和应用工作的不断深入,逐步形成了我国热带作物昆虫学这门学科。

但是,我国热带作物昆虫学的发展与国内外的农业昆虫学相比还有一定的差距,学科基础薄弱、预测预报的水平和防治技术尚不能很好地满足当今经济建设和社会发展的需要。随着热带农业产业结构调整步伐的不断加快,热带作物品种的不断增多,种植面积的不断扩大,一些新的害虫、害螨又有发生和蔓延为害的趋势,特别是改革开放以来,随着经济贸易的发展和旅游业的兴起,一些国内从未发生过的害虫、害螨可能随时从国外入侵。因此,应大力加强热带作物昆虫学的研究,并将其纳入可持续农业研究的科研领域,把热带作物昆虫学的研究提高到一个新台阶,使我国热带地区的害虫得到持续有效的控制,同时取得最大的经济效益、生态效益和社会效益。

三、热带作物昆虫学研究的内容、任务和发展前景

热带作物昆虫学是随着热带作物生产的发展而逐步形成和发展的一门应用学科。热带作物昆虫学的任务是研究热带作物害虫、害螨及其天敌的区系、寄主范围、危害性、形态特征、生物学特性、发生消长规律、预测预报和防治技术等,为热带作物害虫和害螨的持续控制提供科学依据。

研究热带作物害虫、害螨的目的是为了经济、简便、安全、有效地控制热带作物害虫、害螨的发生发展,避免热带作物遭受害虫、害螨的为害而造成经济损失。现代科学的发展离不开不同学科之间的相互支撑和渗透,热带作物害虫、害螨仅是热带农业生态系统的一个组成部分,从害虫控制的经济、生态和社会效益的角度出发,害虫控制要以热带农业生态系统为治理单位,这不仅要研究热带作物本身(耕作制度、作物布局、品种和生长情况等),而且必须重视气候因素及害虫天敌等生态因子对热带作物害虫、害螨发生为害的影响以及各生态因子之间的相互依赖和相互制约的关系。因此,热带作物昆虫学要取得不断的进展和创新性的成果,除了要以昆虫形态学、昆虫生物学、昆虫分类学、昆虫生态学、昆虫生理学和昆虫毒理学等相关学科为基础外,尚需掌握和引入作物栽培学与耕作学、气象学、植物生理学、生物化学、遗传学、分子生物学、统计学和信息科学等其他学科的基础知识和最新进展,并有赖于与相关学科的专业人员的协作。

热带作物昆虫学是适应新中国成立初期我国国防建设和国民经济的发展需要而产生的一门学科,进入 21 世纪的今天,我国经济的迅速发展和科学技术的巨大进步又为热带农业生产的发展带来了新的发展机遇,也为热带作物昆虫学带来了广阔的发展前景。我们相信,我国的热带作物昆虫学必将在新时期取得长足的进步,为我国热带农业经济的发展作出新的贡献。

热带作物昆虫学是适应新中国成立初期我国国防建设和国民经济的发展需要而产生的一门学科,进入 21 世纪的今天,我国经济的迅速发展和科学技术的巨大进步又为热带农业生产的发展带来了新的发展机遇,也为热带作物昆虫学带来了广阔的发展前景。我们相信,我国的热带作物昆虫学必将在新时期取得长足的进步,为我国热带农业经济的发展作出新的贡献。

热带作物昆虫学的发展,各内地的热带作物昆虫学的发展

热带作物昆虫学是适应新中国成立初期我国国防建设和国民经济的发展需要而产生的一门学科,进入 21 世纪的今天,我国经济的迅速发展和科学技术的巨大进步又为热带农业生产的发展带来了新的发展机遇,也为热带作物昆虫学带来了广阔的发展前景。我们相信,我国的热带作物昆虫学必将在新时期取得长足的进步,为我国热带农业经济的发展作出新的贡献。

第一章 害虫防治的原理和方法

第一节 害虫虫情调查方法

害虫虫情调查的目的在于通过实际调查，取得害虫发生的基本数据，以了解害虫的发生为害规律，作为进行害虫发生的预测预报和制定害虫控制措施的重要依据。

一、害虫调查的内容和方法

(一) 害虫调查的内容

1. 种类组成的调查 种类组成的调查是昆虫调查的基础，其目的是为了了解当地农作物的害虫和益虫的种类以及不同种类的数量对比。在此基础上分清害虫和益虫的主次关系，确定主要防治对象及益虫中重点保护利用对象。对于检疫对象则首先要求弄清有无分布，作为划定疫区和保护区时的依据。具体内容主要包括标本的采集、保存、鉴定和描述，并尽可能详细地记载其生物学和生态学特性。

2. 分布的调查 分布调查的目的在于查明一种害虫或益虫的地理分布，以及不同分布区的数量对比。以明确害虫的分布范围和不同地区的发生程度以及扩散趋势，从而制定防治区划（防治地区和防治地块）及益虫的利用地区、释放田块等。对于一些重要害虫以及检疫性害虫的分布调查，可以明确害虫的虫源地或猖獗基地以及检疫对象的疫源地。

3. 田间虫情调查 田间虫情调查是了解害虫虫情的重要手段。其内容包括：基本情况调查即调查农田的基本状况、栽培制度、作物的品种、栽培方式、播栽时期、作物生育期、管理水平等；害虫田间动态调查，包括害虫的发生、种群的消长、天敌的控制能力等；害虫的为害调查，也包括损失估计和防治效果等。

(二) 虫情调查常用的方法

1. 诱集法 对于活动能力强、不便在田间调查的害虫，可以利用其趋性