

全国高等农业院校教材

热带作物病虫害防治学

(第二版)

华南热带作物学院 编

热带作物栽培专业用

农业出版社

S435.9

1

S435.79

~~1=2~~

全国高等农业院校教材

热带作物病虫害防治学

(第二版)

华南热带作物学院 编

热带作物栽培专业用

全国高等农业院校教材
热带作物病虫害防治学
(第二版)

华南热带作物学院 编

* * *

责任编辑 周普国

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 兰州新华印刷厂印刷

787×1092mm16开本 23.5印张 573千字

1980年8月第1版 1991年5月第2版北京第1次印刷

印数 1—2,000册 定价 5.80元

ISBN 7-109-01748-6/S·1153

S435.79
1=2

第二版前言

为适应热带作物教学发展的需要,根据1977年9月高等农林院校教材编写工作会议的决定,由华南热带作物学院植保系的有关同志编写了《热带作物病虫害防治》一书。这是为热带作物栽培专业编写的一本教科书。该书于1978年完稿,1980年由农业出版社正式出版。经过多年使用,在使热带作物栽培专业的学生了解热带作物病虫害的基本知识、熟悉主要热带作物的病虫害种类、掌握防治热带作物病虫害的技能和能够独立地组织及开展热带作物病虫害的防治工作方面起到作用。

由于近年热带作物事业的发展,作物种类增多、种植面积扩大、新的病虫害的发生,要求对原书作一次修改、补充。为此我们重新组织力量编写了这本《热带作物病虫害防治学》。本书内容仍分热带作物病害和虫害两大部分,并附上热带作物农药。前两部分除介绍病害和虫害的基础知识外,着重讲授了橡胶、龙舌兰麻、咖啡、胡椒、椰子、油棕、可可、芒果、腰果、香茅、柑桔、香蕉、菠萝、番木瓜、荔枝、龙眼等国内现已种植的热带作物的病虫害种类、症状(特征)、发生规律和防治方法;农药部分主要介绍热带垦区常用的农药种类、使用方法。

本书由张开明、钱庭玉主编,热作病害部分由洪祥千、黄朝豪编写,热作虫害部分由沈金定、黄光斗编写,农药部分由黄圣明编写。其中插图由石秀梅、杨慧描绘。初稿完成后,由《热带作物病虫害防治学》一书的审稿会议定稿。参加审稿的还有郑冠标、黄雅志、谭象生、林延谋、余卓桐、文衍堂、杨业隆。

由于我们的水平有限,对我国热带作物病虫害防治的新成就、新经验的概括可能有遗漏和错误,有些新的病虫害还缺乏有效防治方法,请读者指正。

编 者

1989年1月27日

第二版编写者

上篇

主编：张开明

编者：洪祥千 黄朝豪

绘图：杨 慧

下篇

主编：钱庭玉

编者：沈金定 黄光斗

绘图：石秀梅

附篇

编者：黄圣明

本书共分三篇，上篇为《中药学》，下篇为《西药学》，附篇为《中药与西药比较》。本书在编写过程中，参考了国内外有关文献，力求做到概念清晰，重点突出，由浅入深，循序渐进。本书可作为高等医药院校药学专业及相关专业的教材，也可供从事药学工作的有关人员参考。

本书在编写过程中，得到了许多专家和同行的帮助，在此表示衷心的感谢。由于编者水平有限，书中难免存在不足之处，恳请读者批评指正。

编者

1983年1月27日

第一版前言

为适应热带作物教学发展的需要，根据一九七七年九月高等农林院校教材编写工作会议的决定，我们编写了这本“热带作物病虫害防治”。本书是为热带作物栽培专业编写的教科书。内容包括热带作物病害、热带作物虫害两大部分并附热带作物农药；前两部分除介绍病害、虫害的基础知识外，着重讲授橡胶、龙舌兰麻、油棕、椰子、胡椒、咖啡、芒果、腰果、香茅等国内现已种植的热带作物的病虫种类、症状（特征）、发生规律和防治方法（茶、柑桔、甘蔗等作物的病虫害因其他院校另有专著，本书未列入）。农药部分对基础知识及热带垦区常用农药作了简要介绍。本课程的目的：使热带作物栽培专业的学生了解热带作物病虫害的基本知识、熟悉主要热带作物的病虫种类、掌握防治热带作物病虫害的技能，能够独立地组织和开展热带作物病虫害的防治工作。

本书由华南热带作物学院植保系的有关同志集体编写。参加编写热带作物病害部分的有洪祥千、黄朝豪、许若华同志。编写昆虫部分的有钱庭玉、黄光斗、沈金定同志。编写农药部分的有梁天锡、陆安娜、林天壮同志。书中插图由陈景、赖宏超、易芳兰、国明娟和石秀梅等同志描绘。广西农学院热带作物分院等单位的有关同志参加了本书编写提纲的讨论。全书初稿写成后，由热带作物研究院植保研究所郑冠标、张开明、敖良之及热带作物学院钱庭玉等四位同志审查，并经过修改、补充、分送四省（区）有关教学、科研和生产领导部门征求意见，最后由“热带作物病虫害防治”一书的审稿会议定稿。参加病害部分审稿的还有范广业、黄秀兴、肖陈保、余卓桐、岭志坚同志。参加昆虫部分审稿的还有胡少波、邱燕高、谭象生、徐海清、刘家璠同志。我们在此对各有关单位及参加审稿的同志表示感谢！

由于我们的水平有限，加上编写时间仓促，书中一定有许多不妥之处，我们热诚地希望大家多提意见，以便今后进一步修改补充。

编 者

一九七八年十一月

第一版编写者

编者 钱庭玉 许若华 洪祥千 梁天锡 黄朝豪
沈金定 黄光斗 陆安娜 林天壮
审稿 郑冠标 张开明 胡少波 邱燕高 徐海清
黄秀兴 刘家璵 岭志坚 肖陈保 谭象生
许若华 洪祥千 梁天锡 黄朝豪
绘图 陈景 赖宏超 易芳兰 国明娟 石秀梅

本书在编写过程中，得到了许多同志的帮助，特别是钱庭玉、许若华、洪祥千、梁天锡、黄朝豪、沈金定、黄光斗、陆安娜、林天壮、郑冠标、张开明、胡少波、邱燕高、徐海清、黄秀兴、刘家璵、岭志坚、肖陈保、谭象生、许若华、洪祥千、梁天锡、黄朝豪、陈景、赖宏超、易芳兰、国明娟、石秀梅等同志，他们不仅提供了大量的资料，还参加了部分章节的编写和校对工作。此外，还有许多同志在百忙之中，为本书的出版提供了宝贵的意见和建议。本书的出版，首先要感谢这些同志的支持和贡献。同时，也要感谢本书的责任编辑和校对人员，他们为本书的出版付出了辛勤的劳动。最后，还要感谢本书的出版单位，他们为本书的出版提供了必要的条件和保障。

目 录

绪论	1
上篇 热带作物病害	
第一章 植物病害的概念	4
第一节 植物病害的形成	4
第二节 植物病害的症状和病害对植物的影响	4
一、植物病害的症状	5
二、症状在诊断病害上的作用	8
三、病害对植物器官的影响	9
第三节 植物传染性病害发生的基本因素	9
一、病原	9
二、感病植物	10
三、环境条件	10
第四节 传染性病害与非传染性病害的互相关系	10
第五节 植物病害的分类	11
第二章 植物病害的病原	11
第一节 植物病原真菌	11
一、真菌的一般性状	12
二、真菌的生活史	15
三、真菌的分类和命名	15
四、真菌的主要类群	18
五、真菌病害的特点及识别方法	25
第二节 植物病原细菌	25
一、植物病原细菌的一般性状	25
二、细菌的主要类群	26
三、细菌病害的特点及识别方法	27
第三节 植物病原病毒、类菌原体、类立克次氏体和亚病毒	28
一、植物病原病毒	28
二、类菌原体、类立克次氏体和亚病毒	32
第四节 植物病原线虫	33
一、植物线虫的一般性状	33
二、植物线虫病害的症状	34
三、植物寄生线虫的主要类型	34
第五节 植物病原原生动物	34
第六节 寄生性种子植物	34
一、寄生性种子植物的寄生性	35

二、桑寄生	35
三、菟丝子	35
第七节 非传染性病害的病原	36
一、营养失调	36
二、水分供应失调	36
三、温度不适宜	36
四、土壤酸碱度不适宜及盐碱土	36
五、中毒	36
第三章 植物病害的诊断	37
第一节 植物病害的诊断步骤和方法	37
一、田间症状观察	37
二、病原鉴定	38
第二节 诊断植物病害应注意的问题	39
一、症状的复杂性	39
二、病原物和腐生物混淆	39
三、病害与伤害的区别	40
四、并发性病害与续发性病害的区别	40
五、症状发生范围与病原物分布的不一致性	40
第四章 植物传染性病害的发生和发展	40
第一节 病原物与寄主植物的关系	40
一、病原物的寄生性	40
二、病原物的寄生专化性	41
三、病原物的致病性	42
四、寄生性和致病性的变化	43
五、寄主植物的抗病性	43
第二节 植物病害的侵染过程	46
一、侵入期	46
二、潜育期	48
三、发病期	49
第三节 植物病害的侵染循环	49
一、病原物的越冬或越夏	50
二、初侵染和再侵染	51
三、病原物的传播方式	51
第四节 植物病害的流行	53
一、病害流行的类型	53
二、病害流行的基本因素	53
三、病害流行的变化	55
第五节 植物病害的预测	56
一、病害预测的理论基础	56
二、病害预测的类型	56
三、热带作物病害预测的简例	56
第五章 植物病害防治	57
第一节 植物病害防治的概念和原则	57
第二节 植物检疫	58
一、植物检疫的重要性	58

二、植物检疫的任务	59
三、植物检疫对象的确定	59
四、植物检疫的主要措施	59
第三节 农业防治	60
一、改进耕作栽培技术	60
二、选育和利用抗病品种	61
第四节 化学防治	64
第五节 物理防治	64
一、种子、苗木处理	64
二、土壤热力消毒	64
第六节 生物防治	65
一、颣颥作用及其利用	65
二、微生物的寄生和营养竞争现象及其利用	65
三、交互保护现象及其利用	65
四、抗菌素及其利用	65
第六章 橡胶树病害	66
第一节 橡胶树白粉病	66
第二节 橡胶树割面条溃疡病	74
第三节 橡胶树根病	78
第四节 橡胶树炭疽病	84
第五节 橡胶树麻点病	86
第六节 橡胶树季节性落叶病	88
第七节 橡胶树黑团抱叶斑病	90
第八节 橡胶树褐皮病	92
第九节 橡胶树南美叶疫病	93
附 橡胶树其他病害	95
第七章 胡椒、咖啡病害	96
第一节 胡椒瘟病	96
第二节 胡椒细菌性叶斑病	99
第三节 胡椒花叶病	101
附 胡椒其他病害	103
第四节 咖啡锈病	104
第五节 咖啡炭疽病	108
第六节 咖啡细菌性叶斑病	109
附 咖啡其他病害	110
第八章 龙舌兰麻病害	111
第一节 龙舌兰麻杂种11648斑马纹病	111
第二节 剑麻茎腐病	114
第三节 剑麻炭疽病	116
附 剑麻其他病害	117
第九章 椰子、油棕、香茅病害	118
第一节 椰子芽腐病	118
第二节 椰子灰斑病	119

第三节 椰子树对外检疫病害	120
第四节 油棕果腐病	121
第五节 油棕萎蔫病	122
第六节 油棕茎基腐病	123
第七节 油棕苗疫病	124
附 油棕其他病害	125
第八节 香茅叶枯病	126
第十章 杧果、腰果病害	129
第一节 杧果炭疽病	129
第二节 杧果白粉病	130
第三节 腰果炭疽病	131
附 杧果、腰果其他病害	132
第十一章 柑桔病害	134
第一节 柑桔黄龙病	134
第二节 柑桔溃疡病	137
第三节 柑桔疮痂病	140
第四节 柑桔炭疽病	142
第五节 柑桔脚腐病	144
第六节 柑桔果实贮藏病害	145
第十二章 荔枝、龙眼病害	147
第一节 荔枝霜疫霉病	147
第二节 龙眼丛枝病	148
第三节 荔枝、龙眼毛毡病	149
第十三章 香蕉、番木瓜、菠萝病害	150
第一节 香蕉病害	150
一、香蕉束顶病	150
二、香蕉花叶心腐病	151
三、西贡蕉枯萎病	152
四、香蕉炭疽病	154
五、香蕉叶斑病	155
第二节 番木瓜病害	157
一、番木瓜环斑花叶病	157
二、番木瓜炭疽病	158
第三节 菠萝病害	160
一、菠萝心腐病	160
二、菠萝凋萎病	160
三、菠萝黑腐病	161
下篇 热带作物害虫	
第十四章 昆虫纲的特征及与人类的关系	163
第一节 昆虫纲的地位和特征	163
第二节 昆虫与人类的关系	163
一、有害方面	163

二、有益方面	164
第十五章 昆虫的外部形态	164
第一节 昆虫的头部	164
一、头壳的分区	164
二、触角及其类型	165
三、口器及其类型	167
第二节 昆虫的胸部	168
一、胸节的基本构造	168
二、胸足及其类型	168
三、翅及其类型	170
第三节 昆虫的腹部	171
一、腹部的构造	171
二、昆虫外生殖器的构造	172
第四节 昆虫的体壁	172
一、体壁的结构与性能	172
二、体壁的衍生物	173
三、体壁的构造与接触杀虫剂应用的关系	174
第十六章 昆虫的内部解剖和生理	175
第一节 昆虫的内部器官的位置	175
第二节 昆虫的消化系统和排泄系统	176
一、消化系统的基本构造和功能	176
二、食物的消化	176
三、杀虫剂与消化系统的关系	176
四、昆虫的排泄系统	177
第三节 昆虫的呼吸系统	177
一、气管系统的构造	177
二、昆虫的呼吸作用	177
三、杀虫剂与呼吸系统的关系	177
第四节 昆虫的循环系统	178
第五节 昆虫的神经系统	178
一、神经系统的基本构造	178
二、神经系统的传导作用	179
三、杀虫剂对神经系统的影响	179
第六节 昆虫的生殖系统	180
一、雌性生殖器官的基本构造	180
二、雄性生殖器官的基本构造	180
三、研究昆虫生殖系统的意义	180
第七节 昆虫的激素	181
一、昆虫的激素种类	181
二、昆虫激素在生产上的应用	181
三、昆虫的信息素	181
第十七章 昆虫的生物学	182
第一节 昆虫的生殖方法	182
第二节 昆虫的发育和变态	182

第三节 成虫的生物学	186
第四节 世代和年生活史	186
第五节 休眠和滞育	187
一、休眠	187
二、滞育	187
第十八章 昆虫的分类	188
第一节 昆虫分类的意义和原理	188
一、分类的意义	188
二、昆虫分类的基本原理	188
第二节 昆虫纲的分目	189
一、无翅亚纲 Apterygota	189
二、有翅亚纲 Pterygota	189
第三节 热带作物昆虫及农业螨类重要目科概说	193
一、等翅目 (Isoptera)	193
二、直翅目 (Orthoptera)	194
三、缨翅目 (Thysanoptera)	196
四、半翅目 (Hemiptera)	196
五、同翅目 (Homoptera)	199
六、鞘翅目 (Coleoptera)	201
七、鳞翅目 (Lepidoptera)	204
八、双翅目 (Diptera)	207
九、膜翅目 (Hymenoptera)	209
十、农业螨类	210
第十九章 昆虫与外界环境的关系及预测预报	212
第一节 构成环境条件的生态因子	212
第二节 气候条件对昆虫的影响	213
一、温度对昆虫生长发育的影响	213
二、降水或湿度对昆虫的影响	215
三、温湿度的综合作用	216
四、光和风对昆虫的影响	217
第三节 土壤对昆虫的影响	218
第四节 昆虫的食物	219
第五节 昆虫的天敌	220
第六节 害虫的预测预报	220
一、发生期的预测	220
二、发生量的预测	221
三、分布蔓延地区的预测	223
第二十章 害虫防治原理和方法	223
第一节 植物检疫	224
第二节 农业防治	224
一、耕作制度与害虫防治	224
二、抗虫育种的利用	225
三、合理施肥与害虫防治	225
四、合理密植与害虫防治	226
五、深耕改土与害虫防治	226

六、兴修水利、开垦荒地与害虫防治	226
七、田间管理与害虫防治	226
第三节 化学防治	227
第四节 生物防治	227
一、以虫治虫	227
二、以菌治虫	228
三、利用昆虫的激素和信息素防治害虫	229
四、遗传不育治虫	230
五、其他有益动物的利用	230
第五节 物理及机械防治	230
第六节 害虫的综合治理	231
一、害虫综合治理的基本概念	231
二、综合治理是植保工作发展的必然趋势	232
第二十一章 橡胶害虫	233
第一节 大蟋蟀	233
第二节 白蚁类害虫	234
第三节 金龟甲类害虫	236
第四节 小蠹虫类害虫	238
第五节 橡胶六点始叶蛾	240
第二十二章 椰子、油棕害虫	242
第一节 犀甲类害虫	242
第二节 红棕象甲	244
第三节 红脉穗螟	245
第四节 油棕刺蛾	247
第五节 蔗根土天牛	249
第六节 黑刺粉虱	250
第二十三章 咖啡、可可害虫	252
第一节 天牛类害虫	252
第二节 咖啡黑枝小蠹	254
第三节 咖啡木蠹蛾	255
第四节 咖啡透翅天蛾	256
第五节 咖啡蚱类害虫	257
第六节 可可盲蝽	258
第二十四章 芒果害虫	261
第一节 脊胸天牛	261
第二节 芒果横线尾夜蛾	262
第三节 芒果扁喙叶蝉	264
第四节 象甲类害虫	265
第二十五章 柑桔害虫	269
第一节 柑桔蚱类害虫	269
第二节 柑桔木虱	272
第三节 柑桔天牛类害虫	273
第四节 柑桔潜叶蛾	277

第五节 柑桔实蝇类害虫	278
第六节 柑桔害螨	280
第二十六章 荔枝、龙眼害虫	286
第一节 荔枝蜡	286
第二节 荔枝泥蜂透翅蛾	288
第三节 荔枝拟木蠹蛾	290
第四节 荔枝瘿螨	291
第五节 荔枝、龙眼果蛀虫类	292
第二十七章 其他热带作物害虫	295
第一节 腰果蛀果斑螟	295
第二节 咖啡绉胸天牛	297
第三节 香蕉象甲类害虫	298
第四节 香蕉弄蝶	300
第五节 香蕉冠网蝽	302
第六节 菠萝粉蚧	303
第七节 东方圆红蚧	304
第八节 桑粒肩天牛	305
附篇 农药部分	
第二十八章 农药的基本知识	307
第一节 农药的含义	307
第二节 农药的分类	307
一、杀虫剂	307
二、杀菌剂	308
三、杀线虫剂	308
四、除草剂	308
五、杀鼠剂	309
第三节 农药的加工剂型	309
一、粉剂	309
二、可湿性粉剂	310
三、乳油	310
四、粒剂	310
五、油剂	311
六、胶悬剂	311
七、烟剂	311
八、其他制剂	311
第四节 农药的使用方法	312
一、喷粉及撒粉	312
二、喷雾	312
三、超低容量喷雾与低容量喷雾	312
四、其他使用方法	313
第五节 农药的合理使用	314
一、掌握农药性能, 对症施药	314
二、搞好测报, 适时用药	314

三、正确掌握农药使用技术,提高药效	315
第六节 安全用药防止毒害	316
一、农药对作物的药害	316
二、农药对有益生物的毒害	317
三、农药对人、畜的毒性	317
第二十九章 杀虫剂	319
第一节 有机磷杀虫剂	319
一、内吸有机磷杀虫剂	319
二、非内吸有机磷杀虫剂	321
第二节 有机氮杀虫剂	324
一、氨基甲酸酯类杀虫剂	325
二、其他有机氮杀虫剂	326
第三节 拟除虫菊酯杀虫剂	327
第四节 杀螨剂	329
第五节 特异性杀虫剂	330
第六节 熏蒸剂	331
第三十章 杀菌剂	333
第一节 无机杀菌剂	333
第二节 有机硫杀菌剂	335
第三节 内吸杀菌剂	336
第四节 有机氯及其他杀菌剂	341
第五节 农用抗菌素	342
第六节 杀线虫剂	343
第三十一章 除草剂	344
第一节 苯氧乙酸类除草剂	344
第二节 酰胺类除草剂	345
第三节 均三氮苯除草剂	347
第四节 氯代脂肪酸类除草剂	347
第五节 有机磷类除草剂	348
第三十二章 杀鼠剂	349
第一节 无机杀鼠剂	349
第二节 有机杀鼠剂	350
附录	350
一、农药安全使用规定	350
二、农药安全使用标准	355
主要参考文献	357

绪 论

一、热带作物病虫害在热作生产中的地位和重要性

热带作物病虫害是严重威胁热带作物生产的一类自然灾害。病虫严重发生时，可以引起作物大幅度减产和使产品品质变劣，造成重大经济损失；带有危险性病、虫的作物产品、种苗不能出口，影响外贸，某些受病虫侵害的产品，人、畜食用后会引起中毒。

由于热带地区高温高湿、植物繁茂，适于各种病虫滋生繁殖，热带作物又是多年生植物、有利病虫蔓延传播，因此热带地区的病虫种类远比温带繁多，难防治的摧毁性病虫也多；加上热带作物的产值都较高，单位面积的经济效益大，病虫引起的经济损失就更显著。据凯斯瓦尼耳等1970年统计，仅世界热带国家种植的橡胶、椰子、油棕、咖啡、可可、茶、柑桔、甘蔗、香蕉等14种作物，每年因病虫造成的产量损失平均达22%，直接经济损失达106亿美元。其中，橡胶树的干胶损失20%（病害损失15%、虫害5%），椰子损失33.6%（病害19.1%、虫害14.5%），咖啡损失29.75%（病害16.82%、虫害12.93%），可可损失33.2%（病害20.2%、虫害13%），甘蔗损失38.8%（病害19.3%、虫害19.5%），茶叶损失23.2%（病害15.3%、虫害7.9%），柑桔损失17.3%（病害9.3%、虫害8%）。以1970年的世界总产计算，仅橡胶病害就损失干胶 45.2×10^4 t，椰子病害损失 112.8×10^4 t、虫害损失 86.2×10^4 t，咖啡仅虫害就损失 74.1×10^4 t。某些病虫不仅历史上造成过严重损失，甚至至今仍是限制某些作物在某一地区发展的因素。如橡胶树南美叶疫病1933年摧毁过福特汽车公司在巴西开辟的大片胶园，以后易地种植又遭毁坏，至1946年被迫放弃；此病还先后摧毁过特立尼达和多巴哥、圭亚那等国的橡胶园；至今整个热带美洲的天然橡胶产量仅占世界总产的1.6%，就是因该病的危害致使在橡胶树的原产地不能成功地发展橡胶业的主要原因。又如咖啡锈病迫使斯里兰卡放弃咖啡而改种茶树；此病1970年传入巴西，虽投入大量人力、物力进行扑灭而未获成功，到1983年已蔓延到北起墨西哥、南至阿根廷等中南美洲的咖啡种植区，仅尼加拉瓜每年为防治此病耗资2000万美元。再如坦桑尼亚培育的高产龙舌兰麻杂种11648，尽管产量比普通剑麻或马盖麻高1—2倍，但因受斑马纹病危害而影响它在东非的推广种植。

我国热带作物种植业发展历史不长，面积不大，国外发生的一些摧毁性病虫尚未传入；但在生产过程中也发生过一些重要病虫害、造成过相当大的损失。如1959年橡胶白粉病大面积流行，引起胶树多次落叶，致使当年干胶产量比1958年减少一半；30多年来此病经常出现大面积流行，成为我国橡胶树的重要病害之一，仅1985年云南垦区就因病减产3000t、价值2400万元。1962年海南新种的橡胶树投产开割不久，受到条溃疡病的侵害、烂树30多万株，1963年病树被迫停割，年损失干胶600t，价值360万元；1970年海南条溃疡病特大流行，割面严重溃烂的胶树350万株；1978—1980年此病在云南垦区大发生，23万株重病树被迫停割、年损失干胶4000t，价值3000多万元；这些重病树后来遭受虫蛀风折、大多数失去产胶能力，其造成的损失难以估量。胡椒三大病害（胡椒瘟、细菌性叶斑病、花叶病）平均造成30%的产量损失，1960年以来，因胡椒瘟被摧毁的胡椒园就达几万亩。1975年广东潮光农场