

RE DAI SI LIAO ZUO WU BING CHONG HAI FANG ZHI XUE

热带饲料作物 病虫害防治学

潘贤丽 主编



海南出版社

热带饲料作物 病虫害防治学



潘贤丽 / 主编

海南出版社

图书在版编目(CIP)数据

热带饲料作物病虫害防治学/潘贤丽主编. —海口:海南出版社, 2007. 7

ISBN 978 - 7 - 5443 - 2200 - 3

I. 热… II. ①潘… III. 热带作物: 饲料作物—病虫害防治方法—高等学校—教材 IV. S435. 4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 113633 号

热带饲料作物病虫害防治学

作 者: 潘贤丽
出 版: 海南出版社
地 址: 海口市金盘开发区建设三横路 2 号
邮 编: 570216
责任编辑: 曹汉俊
封面设计: 颜好强
印 刷: 海口新明印刷有限公司
开 本: 787 × 1092 mm 1/16
字 数: 535 千字
印 张: 26. 75
版 次: 2007 年 7 月第 1 版 2007 年 7 月第 1 次印刷
书 号: ISBN 978 - 7 - 5443 - 2200 - 3
定 价: 48. 00 元

编写人员

主 编 潘贤丽

副主编 张荣意 周 祥

编 者 (按姓氏笔画排序)

邢梦玉 刘晓妹 张宝琴 张荣意

杨 叶 周 祥 覃新导 潘贤丽

审 稿 张开明 罗礼智

前言

随着我国种植业由二元结构调整三元结构,热带饲料作物在热带农业生产中的位置将越来越重要,种植面积也将越来越大。相应地由于农业生产技术的交流和作物品种的引种推广,热带饲料作物病虫害的问题也将会越来越突出。认识、研究和治理热带饲料作物病虫害将是摆在植保工作者和栽培工作者面前的迫切任务。因此,编写一本突出我国热带、亚热带地区饲料作物栽培生产特色、适合我国南方饲料作物生产实际、又能反映国内外先进的科技和生产发展最新成就的《热带饲料作物病虫害防治学》成为当务之急。该书已被列为华南热带农业大学“十一五规划”特色教材资助项目。

本教材系统地介绍了植物保护的基础知识——植物病理学、昆虫学(含农业昆虫学)及农药基本知识和我国主要热带饲料作物病虫害种类、发生规律及治理措施。全书包括绪论、上篇、下篇和附篇共二十七章。上篇是热带饲料作物病害及其防治,包括普通植物病理学基础知识和主要热带饲料作物病害及其防治;下篇是热带饲料作物害虫及其防治,包括普通昆虫学、农业昆虫学的基础知识和主要热带饲料作物害虫及其防治;附篇是农药基本知识和常用农药的介绍。热带饲料作物种类繁多,本书仅选取我国主要栽培种类上的重要病虫害进行详述。有的作物种类虽在南方广泛种植,如水稻、小麦、大豆、绿豆等,但限于篇幅,且主要作为人类的食物,因此没有收入此书,但若需要,可参考《农业昆虫学》等书籍。

《热带饲料作物病虫害防治学》一书是专为草业科学专业编写的教材,也可供植物保护专业和其他农学类专业参考。教材编写组主要由华南热带农业大学植物保护专业教师组成,并邀请中国热带农业科学院有关研究人员参加。本书主编潘贤丽,副主编张荣意和周祥。其中绪论、下篇第一章、第四章和第十一章由潘贤丽编写;上篇第一章、第二章、第九章由张荣意编写;第三章、第五章、第六章、第八章(第二节、第四节、第五节)由邢梦玉编写;第四章、第七章、第八章(第一节、第三节)、第十章由刘晓妹编写;下篇第二章、第三章、第五章、第十章(第四、五节)由张宝琴编写;第六章、第七章、第十章(第一、二、三节)、第十二章由周祥编写;第八章、第九章由覃新导编写;附篇由杨叶编写。本教材所采用的资料力求包括国内外最新的研究成果,且切合我国南方特别是热带、亚热带地区饲料作物病虫害发生和治理的实

际情况。书中主要学科术语和主要病虫害的名称都附有英文,为师生开展双语教学打下基础,这也是本教材的特色之处。

教材编写的过程,得到了中国热带农业科学院品资所所长刘国道研究员和华南热带农业大学环植学院院长郑服从教授的大力支持;教材统稿后得到中国农科院植保所研究员罗礼智博士和中国热带农业科学院植保所张开明研究员的认真审阅,在此一并致谢!

在我国,由于开展热带饲料作物研究和大面积生产的历史较短,特别是系统进行热带饲料作物病虫害防治的研究尚在起步阶段,国外资料也较零散,因此编撰此书各论的资料来源非常有限,相当部分的资料是借鉴国内其他寄主植物上的研究成果或直接翻译国外资料而来,加上编者时间和水平所限,书中疏漏、不足甚至错误在所难免,有待我们在教学实践中加以发现,并敬请广大师生提出宝贵意见,以便再版修订。

潘贤丽

2006年12月

目 录

绪 论	1
-----------	---

上篇 热带饲料作物病害及其防治

第一章 植物病害的概念	7
第一节 植物病害的定义	7
第二节 病害因子分析	8
第三节 植物病害分类	10
第四节 植物病害的症状	10
第五节 植物病害症状的变化及在病害诊断中的作用	14
第二章 植物病害的病原	16
第一节 植物病原真菌	16
第二节 植物病原原核生物	35
第三节 植物病毒	40
第四节 植物病原线虫	46
第五节 寄生性植物	49
第六节 非侵染性病害的病原	52
第三章 植物病害的诊断	56
第一节 植物病害诊断的程序及柯赫氏法则的应用	56
第二节 植物侵染性病害与非侵染性病害的诊断	57
第四章 热带饲料作物传染性病害的发生与流行	60
第一节 病害循环	60
第二节 植物病原物的侵染过程	62

第三节 植物病害的流行	64
第四节 植物病害的预测预报	66
第五章 热带饲料作物病害的防治原理与方法	68
第一节 热带饲料作物病害防治的基本原理	68
第二节 热带饲料作物病害防治的基本方法	68
第三节 热带饲料作物病害的综合治理	74
第六章 禾本科牧草主要病害及其防治	76
第一节 狗尾草病害	76
第二节 狗牙根病害	81
第三节 雀稗病害	87
第四节 马唐草病害	90
第五节 虎尾草病害	92
第七章 禾谷类饲料作物主要病害及其防治	95
第一节 玉米病害	95
第二节 高粱病害	103
第八章 豆科饲料作物主要病害及其防治	106
第一节 柱花草病害	106
第二节 山蚂蝗病害	111
第三节 银合欢病害	112
第四节 大翼豆病害	113
第五节 木豆病害	114
第九章 叶菜类饲料作物主要病害及其防治	120
第一节 蕹菜病害	120
第二节 苋菜病害	122
第三节 莕荳菜病害	123
第十章 根茎、瓜类饲料作物主要病害及其防治	129
第一节 木薯病害	129
第二节 甘薯病害	131
第三节 胡萝卜病害	136
第四节 南瓜、西葫芦病害	137
第五节 菊芋病害	141

下篇 热带饲料作物害虫及其防治

第一章 昆虫学导论	151
第一节 昆虫的分类地位与特征	151
第二节 昆虫与人类的关系	153
第二章 昆虫的外部形态	156
第一节 昆虫的头部	157
第二节 昆虫的胸部	163
第三节 昆虫的腹部	168
第四节 昆虫的体壁	170
第三章 昆虫的内部结构	173
第一节 消化系统	173
第二节 排泄系统	175
第三节 循环系统	176
第四节 呼吸系统	177
第五节 生殖系统	178
第六节 神经系统	179
第七节 激素与外激素	180
第四章 昆虫的生物学	182
第一节 昆虫的生殖方式	182
第二节 昆虫的生长发育	183
第三节 行为与习性	189
第四节 世代和年生活史	193
第五章 昆虫的分类基础	194
第一节 昆虫分类的基本原理	194
第二节 昆虫的分类系统	196
第三节 热带饲料作物昆虫重要目概述	204
第四节 农业螨类	242
第六章 昆虫与环境的关系及预测预报	247
第一节 构成环境条件的生态因子	247
第二节 气候因子对昆虫的影响	248
第三节 土壤对昆虫的影响	255
第四节 食物对昆虫的影响	257

第五节 昆虫的天敌	258
第六节 害虫的预测预报	263
第七章 害虫防治的基本原理和方法	267
第一节 害虫防治的基本原理	267
第二节 植物检疫	268
第三节 农业防治	271
第四节 利用抗虫品种	273
第五节 生物防治	274
第六节 物理机械防治	277
第七节 化学防治	278
第八节 害虫综合治理	279
第八章 热带禾本科饲料作物重要害虫及防治	283
第一节 热带禾本科牧草害虫	283
第二节 禾谷类饲料作物的重要害虫及防治	296
第九章 热带豆科饲料作物害虫及其防治	306
第一节 热带豆科牧草害虫	306
第二节 热带木本豆科饲料作物害虫	310
第十章 热带叶菜类饲料作物的重要害虫及防治	316
第一节 苋菜害虫	316
第二节 牛皮菜害虫	320
第三节 苦蕒菜害虫	324
第四节 水芹菜害虫	327
第五节 慈姑害虫	328
第十一章 根茎瓜类饲料作物的重要害虫及防治	332
第一节 木薯害虫	332
第二节 甘薯害虫	338
第三节 南瓜害虫	351
第十二章 热带饲料作物的地下害虫及防治	359
第一节 蛴螬	359
第二节 蝼蛄	363
第三节 地老虎	364
第四节 地蛆	367
第五节 白蚁	369
第六节 蟋蟀	371

附篇 农药基本知识及常用品种

第一章 农药基本知识	379
第一节 农药含义	379
第二节 农药分类	379
第三节 农药的加工剂型	382
第四节 农药的使用方法	386
第五节 农药的科学合理使用	389
第六节 农药的安全使用	392
第二章 杀虫剂	395
第一节 有机磷酸酯类杀虫剂	395
第二节 氨基甲酸酯类杀虫剂	398
第三节 拟除虫菊酯类杀虫剂	400
第四节 其他化学杀虫剂	402
第五节 昆虫生长调节剂	403
第六节 生物杀虫剂	405
第七节 杀螨剂	407
第三章 杀菌剂	409
第一节 保护性杀菌剂	409
第二节 内吸性杀菌剂	410
第三节 抗生素杀菌剂	413
第四节 杀线虫剂	414

绪论

中国国土面积约 960 万平方公里,耕地面积为 130 039.2 千公顷。平原、盆地约占 31%,高原和丘陵约占 69%。疆域由南到北相距 5 500 多公里,兼有热带、亚热带、暖温带、温带、寒温带和寒带等几个不同的气候区,其中绝大部分处于温带,适宜农、林、牧、渔等各业生产的发展。然而,由于我国地域辽阔,区域之间农业发展的自然资源基础、生产技术和外部环境都有很大差异。随着市场对资源配置调节作用的不断增强,农业在区域之间进行合理分工与协作是大势所趋。根据各区域的资源特点和市场条件,合理配置农业资源和生产要素,因地制宜地确定农业发展方向和重点,减少结构调整的盲目性和趋同性,逐步形成合理的农业生产力布局,是农业结构战略性调整的重要内容。在我国加入世界贸易组织后,充分发挥区域比较优势,形成合理的农业区域分工,从发展优势产品入手,大力培育优势产业区和产业带,提高农产品竞争力,是应对“入世”挑战的重要措施,对于我国农业长远发展和地区经济协调发展具有重要意义。因此,农业部在 2002 年就对农业结构调整提出了指导意见。畜牧业在农业结构分区规划中占有极其重要的地位。种植结构调整中,种植业由二元结构转为三元结构,即以粮食作物、经济作物及饲料作物并重的“三元结构农业”,提高了饲料饲草作物的地位,实行农牧结合,是发展可持续农业的重要战略。

饲料是畜牧业最重要的基础,而饲料作物(包括牧草)是饲料最根本的来源。由于我国粮食库存总量下降,各地以大力发展节粮型草食畜牧业为主攻方向,调整畜牧业结构,缓解粮食压力,提高畜牧业整体效益,饲料作物藉此恢复了原有的重要地位。随着我国饲料作物产业特别是草业的蓬勃发展,种植面积不断扩大,饲料作物病虫害的问题也日益突出。由于病虫等有害生物而导致饲料作物减产、品质下降及生态系统恶化的情况已成为我国饲料业可持续发展的瓶颈问题,引起业界及社会的高度关注。

在农业生态系统中,有害生物主要包括 4 个类群,即有害微生物,有害昆虫及螨类,有害鼠类及其他动物和有害植物,在生产中与之相对应的害情被分别称为病害、虫害、鼠害和草害。无论哪一类有害生物,在特定的环境条件下都可能给人类的农业生产带来重大的经济损失,甚至破坏其赖以生存和发展的生态基础。因此,正确识别有害生物、了解其生命活动过程和发生发展规律,制定科学的治理策略和有效的技术措施,预防或阻止其对饲料作物生

产的有害影响和损失,是维持饲料作物生产高效运行和可持续发展所必需的。

我国拥有丰富的热带饲料作物资源,主要是热带牧草、杂粮及瓜菜类。热带牧草在热带作物生产系统中有着重要的作用,除了提供饲料和绿肥,还具有增加土壤肥力、改良土壤、降低土温、促进主作物生长、保持水土等功能。在我国南方尤其是热带地区,由于其气候温和,雨量充沛,饲料作物生长快速繁茂,适宜各种植物病虫害的生息、繁衍、侵害和扩展,致使热带饲料作物生产面临病虫害威胁的潜在危险。如银合欢异木虱 *Heteropsylla cubana* Crauford 可以将大面积的新银合欢 *Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit. 毁于一旦,严重影响银合欢叶粉的生产和出口贸易;柱花草炭疽病 *Colletotrichum gloeosporioides* 可严重减少柱花草的干物质产量达 58% 以上,且其营养价值也相应减少。但由于我国热带饲料作物种植业发展历史不长,连片种植的面积不大,目前热带饲料作物生产中病虫害问题尚未非常突出,因而对热带饲料作物病虫害的系统研究也相对薄弱。随着我国种植业由二元结构调整为三元结构,热带饲料作物在热带农业生产中的位置将越来越重要,种植面积也将越来越大,而且由于农业生产技术的交流和作物品种的引种推广,热带饲料作物病虫害的问题将会越来越突出,研究和综合治理将是摆在我们面前的迫切任务。

有害生物伴随着人类生产活动的开展而滋生和蔓延。就其实质而言,是生物在漫长进化和发展过程中的相互适应和协同进化的必然结果,是对自然生态系统的一种修正和复原过程。只是害与益是以人类的益害观为出发点的,因此,人类为消灭与之争夺食物和其他资源的有害生物付出了数百年以“治”为主的努力,却以破坏了大自然生态系统的平衡为代价,直至近几十年来才“幡然醒悟”,认识到对有害生物的防治必须基于生态系统一体化理论的综合治理(Integrated pest management)思想——即从生态学(Ecology)、经济学(Economics)和环境保护学(Environment protection)的角度考虑有害生物的控制问题,采取“允许有害生物在经济受害水平之下继续存在,以生态系统为管理单位,充分利用自然控制因素如天敌、抗性品种等,在不得不进行防治的情况下强调综合与协调各种必要措施”的理念,要彻底改变“重治轻防”的观念。我国从上世纪 70 年代开始就确立了“预防为主,综合防治”的植保方针,提出“在综合防治中,要以农业防治为基础,因地、因时制宜,合理运用化学防治、生物防治、物理防治等措施,达到经济、安全、有效地控制病虫危害的目的”。这一植保方针虽然没有如综合治理那样较完整的理论体系,但“以防为主”的指导思想合乎自然发展的规律。

热带饲料作物病虫害防治学是一门研究热带饲料作物病虫害基本概念、种类、分布、危害、生物学特性、发生发展规律及防治原理和方法的课程,主要涉及植物病理学(Plant pathology)、农业昆虫学(Agricultural entomology)等主干学科。它是为草业科学等相关专业开设的专业基础课,旨在为热带饲料作物大面积栽培、生产和管理,为认识和掌握热带饲料作物病虫害的发生发展规律以及科学控制病虫害,为保产丰产提供必须的理论基础和技术保障。作物病虫害的发生、蔓延和流行是由多种复杂的因素共同作用的结果。本课程与其他学科,如化学(Chemistry)、植物学(Botany)、植物生理学(Plant Physiology)、微生物学(Microbiology)、动物学(Zoology)、昆虫学(Entomology)、土壤肥料学(Soil Fertilizer Science)、农业生态学(Agricultural Ecology)、气象学(Aerography)、农学(Agronomy)、遗传育种学(Genetic breed-

ing science)、生物统计学(Biostatistics)等都有密切的关系。因此,必须重视其他学科基础理论的学习,才能学好本课程。

我国热带饲料作物的大面积栽培刚刚起步,其病虫害及其防治方面尚有许多空白需要去研究和填补。随着“三元结构农业”战略的实施,我国热带饲料作物的种类和栽培面积将不断增加和扩大。由于世界范围内作物品种和生产技术的交流日益增多,新的病虫及其他有害生物也会不断出现,因此,当务之急是进一步开展对热带饲料作物主要病虫害的发生发展规律和科学有效治理措施的研究,同时重视和加强动植物检疫,防止境外新病虫的传入、定居和危害,保证热带饲料作物生产健康持久地发展。

思考题:

1. 什么是饲料作物? 我国主要的热带饲料作物有哪些?
2. 饲料作物在“三元结构农业”中的地位如何?
3. 什么是有害生物? 威胁饲料作物生产的有害生物主要有哪些类群?
4. 热带饲料作物病虫害防治学主要包括哪些主干学科? 与哪些学科关系密切?

上篇

热带饲料作物病害 及其防治

