



“十二五”职业教育国家规划教材
经全国职业教育教材审定委员会审定

作物病虫害防治

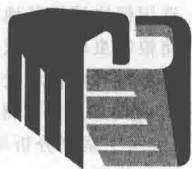
ZUOWU BINGCHONGHAI
FANGZHI

第二版

吴郁魂 刘丽云 主编



化学工业出版社



“十二五”职业教育国家规划教材
经全国职业教育教材审定委员会审定

作物病虫害防治

ZUOWU BINGCHONGHAI
FANGZHI

第二版

吴郁魂 刘丽云 主编

刘志恒 袁鸣 主审

主编：吴郁魂（南京农业职业技术学院）

主审：刘志恒（南京农业职业技术学院）

本书是“十二五”职业教育国家规划教材，由吴郁魂、刘丽云主编，刘志恒、袁鸣主审。本书共分10章，主要介绍作物病虫害防治的基本理论、基本知识和基本技能。本书可作为中等职业学校农业类、农林类专业的教材，也可供从事农业生产的有关人员参考。

1. 作物病虫害防治 ① 作物病虫害防治 ② 作物病虫害防治 ③ 作物病虫害防治 ④ 作物病虫害防治 ⑤ 作物病虫害防治 ⑥ 作物病虫害防治 ⑦ 作物病虫害防治 ⑧ 作物病虫害防治 ⑨ 作物病虫害防治 ⑩ 作物病虫害防治

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第210033号

责任编辑：王淑娟

封面设计：李静

版式设计：李静

出版：化学工业出版社（北京市东城区黄城根北街24号 邮编100011）

印刷：北京印刷集团有限责任公司

787mm×1092mm 1/16 印张20.5 字数30.5千字 2012年7月第1版第1次印刷



化学工业出版社

北京

本书根据学生的培养要求和目标,采用独具特色的模块结构形式编写,包括通用模块、选用模块和实践性教学模块。通用模块包括昆虫基本知识、植物病害基本知识和有害生物的综合治理3个单元,为必学内容;选用模块编排了地下害虫防治技术、水稻、麦类、棉花、油料作物、杂粮、薯类、烟草及糖料等作物病虫害防治技术,储粮害虫和设施农业主要病虫害防治技术,农田草害防治、农区鼠害防治和案例分析共12个单元,供各院校灵活选用;实践性教学模块设计有23个实验实训项目和12个综合实训项目。各单元开篇提出学习目标,包括知识目标和技能目标;结尾附加单元检测(含归纳与总结);其间穿插设计“你知道吗?”“大家一起来”等栏目,便于学生自学和复习;并增加编写了案例分析单元,为作物病虫害综合治理提供了借鉴与支持。本书配有相关的教学资源,可从 www.cipedu.com.cn 下载使用。

本书可作为三年制高职高专院校、五年制高职、成人教育等作物生产类及种植类专业教材,也可作为农村实用技术培训教材和农村青年的科普读物,还可供从事与农业生产有关行业的技术人员参考。

作物病虫害防治

LAOWU BINGCHONGHAI

FANGZHI

第二版

主编 刘郁魂 副主编

刘丽云 副主编 吴静

图书在版编目(CIP)数据

作物病虫害防治/吴郁魂,刘丽云主编.—2版.—北京:
化学工业出版社,2015.10

“十二五”职业教育国家规划教材

ISBN 978-7-122-25246-3

I. ①作… II. ①吴…②刘… III. ①作物-病虫害防治
IV. ①S435

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第219933号

责任编辑:李植峰 迟蕾 张春娥
责任校对:吴静

装帧设计:史利平

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印装:北京云浩印刷有限责任公司

787mm×1092mm 1/16 印张20 $\frac{3}{4}$ 字数610千字 2017年7月北京第2版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:45.00元

版权所有 违者必究

《作物病虫害防治》(第二版) 编审人员

主 编 吴郁魂 刘丽云

副主编 欧善生 刘红敏 朱 涛

编 者 (按姓名汉语拼音排列)

黄艳青 (辽宁职业学院)

李永丽 (河南科技大学)

刘红敏 (信阳农林学院)

刘丽云 (辽宁职业学院)

罗家栋 (四川省宜宾市农业局)

马铁山 (濮阳职业技术学院)

欧善生 (广西农业职业技术学院)

商世能 (杭州万向职业技术学院)

汪 立 (重庆三峡职业学院)

吴郁魂 (宜宾职业技术学院)

朱 涛 (宜宾职业技术学院五粮液技术学院)

主 审 刘志恒 (沈阳农业大学)

袁 鸣 (四川省宜宾市农业局)

前言

《作物病虫害防治》第一版自 2011 年 3 月出版以来,受到了普遍的关注和好评。后又被评为“十二五”职业教育国家规划教材[“关于‘十二五’职业教育国家规划教材选题立项的函”(教职成司【2013】184 号)],这是对第一版教材编者的极大鼓舞和鞭策。2013 年 11 月化学工业出版社在广州组织召开的农林牧渔类专业“十二五”职业教育国家规划教材编写研讨会上,本教材编审人员根据国家规划教材评审专家的意见和建议,讨论并确定了本书修订的基本原则:陈旧的内容必须更新;疏漏的内容必须补充;新技术新成果要有反映。再版教材在保留原版教材特色的基础上,着重把握了以下 6 个新特点:

1. 保留原书采用的模块结构,包括通用模块、选用模块和实践性教学模块 3 个模块部分。通用模块为必学内容,选用模块供各院校灵活选用,实践性教学模块则与职业技能鉴定紧密结合。各单元开头有知识目标和技能目标,结尾有单元检测(含归纳与总结),便于学生自学和复习。第二版将原书一个单元内的主要作物“害虫综合防治”和“病害综合防治”分别介绍,整合为主要作物病虫害的综合治理,从而避免了内容的交叉和重复,使其更贴近生产实际,又便于综合、统筹防治病虫害。

2. 为方便开展案例教学,第二版特别增加一个单元,即第十五单元案例分析,该单元选编了全国各地开展作物病虫害综合治理(含绿色防控)的经验和做法,并配有点评,为作物病虫害综合治理提供了借鉴与支持。

3. 增加了“你知道吗?”“大家一起来”以及“单元检测”等栏目,以便提高学生的学习兴趣,方便学生学习和理解,并体现学中做、做中学。

4. 全面反映自 2011 年以来的农林牧渔类行业已颁布实施使用的新标准、新农药、新品种和新技术。本书严格执行农药国家标准(GB),所涉及的农药一律使用通用名,并注意采用植物源杀虫剂、微生物杀虫剂、抗生素杀虫剂和高效、低毒、低残留农药;本书也是一本充分体现“公共植保”、“绿色植保”新理念,贯彻落实绿色防控和专业化统防统治重大举措的高职高专教材。

5. 为加强学生的实际动手能力,结合本教材的内容、特点和生产岗位群对高技能人才的需求情况,将实训类内容与职业岗位技能密切结合,在综合实训指导中增加了技能考核标准,使学生通过本课程学习,真正达到学生与就业岗位无缝对接。

6. 在再版时,实施开放式的教材编审模式。聘请高等院校知名教授和生产一线专家直接参加教材的编审工作,加强对教材基本理论的严格把关,加强反映科研生产一线的最新技术,使技能培训与实际密切结合。

本次修订,由吴郁魂负责本书的绪论、第五单元、参考文献的修订工作,并编写了第十五单元案例 2 和案例 6;刘丽云、黄艳青负责第一单元第一节、第二节、第四节,第九单元,实验实训 1~5、实验实训 18 的修订工作并编写第十五单元案例 3;欧善生负责第二单元第一节、第三节,第三单元第一节至第三节、第四节(其中一至四),实验实训 6 的修订工作;刘红敏负责第一单元第三节、第七单元、第八单元、实验实训 16、实验实训 17、综合实训 1~12 的修订工作;朱涛负责第三单元第四节(其中五)、实验实训 12 的修订工作;商世能负责第十一单元、第

十二单元、实验实训 11、实验实训 20、实验实训 21 的修订工作；马铁山负责第四单元、第六单元、第十三单元、第十四单元、实验实训 13、实验实训 15、实验实训 22、实验实训 23 的修订工作；汪立负责第十单元、实验实训 19 的修订工作并编写第十五单元案例 4；李永丽负责第二单元第二节、实验实训 7~10 的修订工作；罗家栋负责实验实训 14 的修订工作并编写第十五单元案例 1 和案例 5。全书由吴郁魂、刘丽云、欧善生、刘红敏、朱涛分工进行审稿和修改，最后由吴郁魂统稿与定稿。沈阳农业大学刘志恒教授和四川省宜宾市农业局袁鸣推广研究员担任本书主审，两位专家对书稿认真审阅，提出了不少带有建设性的宝贵意见，提高了本教材的科学性和针对性，特此致谢！

本书在编写过程中，承蒙全国农业职业教育教学指导委员会的热诚指导，得到化学工业出版社和各编审人员所在单位的大力支持，本书在编写过程中也参考了国内专家学者的有关文献资料，在此一并表示衷心的感谢！

由于编者水平有限，书中难免有不足或不当之处，恳请各院校师生和广大读者批评指正，以便今后进一步修改、补充和完善。

本书配有相关的教学资源，可从 www.cipedu.com.cn 免费获取。同时也欢迎读者与编审人员沟通交流，主编邮箱：wuyuhun@163.com。

编者

2017 年 3 月

第一版前言

前言

前言

近年来,随着现代农业向优质、高产、高效、生态和安全方向发展,消费者对无公害农产品、绿色食品和有机食品的需求日益增长,反映在教学上对高职高专作物病虫害防治课程教学提出了更高的要求,为此,根据教育部《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》(教育部教高[2006]16号文件)精神,我们编写了《作物病虫害防治》教材,供全国高职高专作物生产类及种植类专业使用。

本书采用模块结构编写,包括通用模块、选用模块和实践性教学模块3个部分。通用模块包括昆虫基本知识、植物病害基本知识和有害生物的综合治理3个单元,为必学内容。选用模块编排了地下害虫识别与防治技术、水稻、麦类、棉花、油料作物、杂粮、薯类、烟草及糖料作物病虫害防治技术、储粮害虫和设施农业主要病虫害防治技术、农田草害防除和农区鼠害防治11个单元,供各院校灵活选用。实践性教学模块则与职业技能鉴定紧密结合,包括23个实验项目和12个综合实训项目。各单元开头有知识目标和技能目标,结尾有复习思考题,便于学生自学和复习。

本书在编写中力求紧密结合全国主要农作物病、虫、草、鼠发生特点,将植物病虫害综合治理融入农业的持续发展和环境保护之中,体现“公共植保”、“绿色植保”新理念,从培养高素质技能型人才的根本任务出发,以农业优质、高产、高效、生态和安全为目标,坚持理论与实践结合,学与用结合,现代植物保护科技与新技术的推广结合。立足特、新、精,以技术应用能力为主线设计教学方案,以“应用”为特征构建课程和教学内容体系,在理论知识上以“必需、够用”为度,注意科学性、先进性和实用性。在实践环节上,重在实践和技能培养,培养学生职业能力,体现高职特色。同时,根据内容配有大量插图,以加强内容的直观性。本书所涉及的农药一律使用通用名,并注意编写植物源杀虫剂、微生物杀虫剂、抗生素杀虫剂和高效、低毒、低残留农药等内容。

本书的绪论,第二单元第一节、第三节,第三单元第一节至第三节、第四节(其中一~四)、第五单元,实验实训6,实验实训14,附录1、附录2由吴郁魂编写;第一单元第一节、第二节、第四节,第九单元,实验实训1~5、实验实训18由刘丽云编写;第一单元第三节、综合实训1~12由尹健编写;第二单元第二节、实验实训7~10由李永丽编写;第三单元第四节(其中五)、实验实训12由周建华编写;第四单元、第十三单元、第十四单元、实验实训13、实验实训22、实验实训23由马铁山编写;第六单元麦类病害及实验实训15麦类病害部分由张伟彬编写;第六单元麦类害虫及实验实训15麦类害虫部分由孙家奇编写;第七单元、第八单元、实验实训16、实验实训17由刘红敏编写;第十单元、实验实训19由汪立编写;第十一单元、第十二

单元、实验实训 11、实验实训 20、实验实训 21 由商世能编写；全书由吴郁魂、刘丽云、尹健、商世能进行分工审稿和修改，最后由吴郁魂统稿与定稿。

本书在编写过程中，西南大学邓新平教授、四川省宜宾市农业局袁鸣高级农艺师审定了编写大纲，并提出了宝贵意见，本书编写过程中参考了有关文献资料，在此一并表示衷心的感谢！

限于业务水平，时间仓促，书中疏漏之处在所难免，恳切希望各院校师生及读者提出宝贵意见，以利于今后修改和完善。

编 者

2011 年 1 月

目录

◎ 绪论

1

◎ 通用模块

6

第一单元 昆虫基本知识	6
第一节 昆虫的外部形态	6
一、昆虫的头部及附器	7
二、昆虫的胸部及附器	9
三、昆虫的腹部及附器	12
四、昆虫的体壁	12
第二节 昆虫的生殖、变态及习性	14
一、昆虫的生殖方式	14
二、昆虫的变态	14
三、昆虫个体发育及各阶段的特点	15
四、昆虫的世代和年生活史	17
五、昆虫的主要习性及其在测报和防治中的应用	18
第三节 农业昆虫主要目、科的识别	20
一、昆虫分类及命名	20
二、农业昆虫主要目科	21
第四节 昆虫发生与环境的关系	34
一、昆虫与农业生态系	34
二、气象因子	35
三、土壤因子	39
四、生物因子	40
五、农业生产活动对昆虫的影响	41
单元检测	42
第二单元 植物病害基本知识	43
第一节 植物病害的概念与类型	43
一、植物病害的基本概念	43
二、植物病害的类型	44
三、植物病害的症状	45
第二节 植物侵染性病害的病原生物	47

一、植物病原真菌	47
二、植物病原原核生物	58
三、植物病原病毒	60
四、植物病原线虫	62
五、寄生性种子植物	64
第三节 植物侵染性病害的发生发展	66
一、病原生物的寄生性和致病性	66
二、寄主植物的抗病性	67
三、植物侵染性病害的发生、发展过程	68
单元检测	74

第三单元 有害生物的综合治理	76
第一节 有害生物综合治理的含义	76
第二节 有害生物综合治理的原则	77
一、生态原则	77
二、效益原则	77
三、综合原则	77
四、安全原则	78
第三节 怎样进行综合治理	78
一、综合治理的基本条件	78
二、综合治理方案的三个层次	78
第四节 植物病虫害综合治理的主要技术	80
一、植物检疫	80
二、农业防治法	80
三、物理防治法	82
四、生物防治法	82
五、化学防治法	84
单元检测	102

◎ 选用模块

104

第四单元 地下害虫识别与防治技术	104
第一节 地老虎	104
一、形态识别	105
二、发生规律	105
三、防治方法	106
第二节 蛴螬	107
一、形态识别	107
二、发生规律	108
三、防治方法	109
第三节 蝼蛄	109
一、形态识别	109
二、发生规律	110
三、防治方法	110

881	第四节 金针虫类	111
881	一、形态识别	111
901	二、发生规律	111
921	三、防治方法	112
101	第五节 根蛆	112
101	一、形态识别	112
101	二、发生规律	112
101	三、防治方法	113
101	单元检测	113
8	第五单元 水稻病虫害防治技术	114
808	第一节 水稻害虫	114
810	一、水稻主要害虫	114
812	二、水稻其他害虫	124
812	第二节 水稻病害	127
812	一、水稻主要病害	127
812	二、水稻其他病害	134
812	第三节 水稻病虫害的综合治理	138
812	单元检测	141
812	第六单元 麦类病虫害防治技术	142
712	第一节 麦类害虫	142
712	一、麦类主要害虫	142
712	二、麦类其他害虫	148
712	第二节 麦类病害	150
712	一、麦类主要病害	150
712	二、麦类其他病害	158
712	第三节 麦类病虫害的综合防治	159
712	单元检测	161
712	第七单元 棉花病虫害防治技术	162
712	第一节 棉花害虫	162
712	一、棉花主要害虫	162
712	二、棉花其他害虫	164
712	第二节 棉花病害	170
712	一、棉花主要病害	170
712	二、棉花其他病害	173
712	第三节 棉花病虫害的综合防治	178
712	单元检测	179
712	第八单元 油料作物病虫害防治技术	181
712	第一节 油料作物害虫	181
712	一、油料作物主要害虫	181
712	二、油料作物其他害虫	182

111	第二节 油料作物病害	188
111	一、油料作物主要病害	188
111	二、油料作物其他病害	190
111	第三节 油料作物病虫害的综合治理	192
111	单元检测	194
91	第九单元 杂粮病虫害防治技术	195
111	第一节 杂粮作物害虫	195
111	一、杂粮作物主要害虫	195
111	二、杂粮作物其他害虫	205
111	第二节 杂粮作物病害	208
111	一、玉米叶斑病	208
111	二、其他杂粮病害	210
111	第三节 杂粮作物病虫害的综合治理	214
111	一、加强植物检疫	214
111	二、重视农业防治	214
111	三、扩大生物防治	214
111	四、发展物理防治	215
111	五、合理进行化学防治	215
111	单元检测	215
101	第十单元 薯类、烟草及糖料作物病虫害防治技术	217
111	第一节 薯类、烟草及糖料作物害虫	217
111	一、马铃薯瓢虫	217
111	二、烟蚜	218
111	三、烟青虫	219
111	四、甘蔗螟虫	219
111	第二节 薯类、烟草及糖料作物病害	221
111	一、马铃薯晚疫病	221
111	二、甘薯黑斑病	223
111	三、烟草黑胫病	224
111	四、烟草病毒病	225
111	五、甘蔗凤梨病	226
111	单元检测	227
111	第十一单元 储粮害虫综合防治技术	228
111	第一节 主要储粮害虫	228
111	一、玉米象	228
111	二、麦蛾	229
111	三、豌豆象	230
111	四、赤拟谷盗	230
111	第二节 储粮害虫的综合治理	231
111	一、加强储粮库管理，确保储粮安全	231
111	二、植物检疫	231

三、物理防治	231
四、机械防治	231
五、药剂防治	231
单元检测	232
第十二单元 设施农业主要病虫害防治技术	233
第一节 设施农业病虫害发生特点	233
一、设施农业为土传病害提供了合适的发病条件	233
二、设施内的高湿环境条件容易滋生病害	233
三、细菌性病害有加重的趋势	233
四、设施内虫害发生严重	234
五、生理性病害有所发展	234
第二节 设施农业常见病虫害及其防治	234
第三节 设施农业病虫害的综合治理	238
单元检测	242
第十三单元 农田草害防除	243
第一节 农田草害的概述	243
一、农田杂草的概念	243
二、农田杂草防除的意义	243
三、农田杂草的组成	244
四、主要农田杂草的生物学特性	245
第二节 农田杂草的综合防除	246
一、加强植物检疫	247
二、农业防治	247
三、物理措施	247
四、生物措施	248
五、化学除草	248
第三节 除草剂	248
一、除草剂的分类	248
二、除草剂的吸收、传导和作用机理	249
三、除草剂的使用方法及注意事项	250
单元检测	251
第十四单元 农区鼠害防治	252
第一节 主要农田害鼠的生物学特性	252
一、农田鼠类概述	252
二、农田害鼠的生物学特性	253
三、鼠害的发生	255
第二节 农田鼠害的综合防治	256
一、农业措施	256
二、物理灭鼠法	256
三、生物措施	257
四、化学防治	258

单元检测	260
第十五单元 案例分析	261
案例 1 安徽省长丰县玉丰植保专业合作社的探讨	261
案例 2 无人机低空施药技术前景展望	262
案例 3 辽宁昌图玉米病虫害综合治理	263
案例 4 重庆万州马铃薯晚疫病综合治理	264
案例 5 四川南溪十字花科蔬菜害虫绿色防控技术	266
案例 6 江西省的作物病虫害统防统治和绿色防控相得益彰	267

◎ 实践性教学模块

269

实验实训指导	269
实验实训 1 昆虫外部形态与重要内部器官观察	269
实验实训 2 昆虫生物学特性的观察	270
实验实训 3 直翅目、半翅目、同翅目代表科特征观察	271
实验实训 4 鞘翅目、鳞翅目代表科特征观察	271
实验实训 5 膜翅目、双翅目、脉翅目、缨翅目代表科观察， 蜘蛛和螨类观察	272
实验实训 6 植物病害主要症状类型的观察	272
实验实训 7 鞭毛菌亚门、接合菌亚门所属代表菌及所致典型病害 标本的观察	274
实验实训 8 子囊菌亚门、担子菌亚门所属代表菌所致典型病害 标本的观察	275
实验实训 9 半知菌亚门所属代表菌所致典型病害标本的观察	277
实验实训 10 植物侵染性病害的病原原核生物、线虫和寄生 性种子植物的观察	278
实验实训 11 当地主要天敌昆虫种类和其他食虫动物的识别	280
实验实训 12 农药剂型观察及质量检测	281
实验实训 13 地下害虫的识别	281
实验实训 14 水稻病虫害识别及症状特点与为害状观察	282
实验实训 15 小麦病虫害识别及症状特点与为害状观察	283
实验实训 16 棉花病虫害识别及症状特点与为害状观察	285
实验实训 17 油料作物病虫害识别及症状特点与为害状观察	286
实验实训 18 杂粮病虫害识别及症状特点与为害状观察	287
实验实训 19 薯类、烟草及糖料作物病虫害识别及症状特点与为害 状观察	287
实验实训 20 储粮害虫的识别	288
实验实训 21 设施农业主要病虫害防治技术	289
实验实训 22 当地农田鼠害的调查及防治	290
实验实训 23 当地主要农田杂草的田间调查及防除	290
综合实训指导	291

综合实训 1	昆虫标本的采集、制作和保存	291
综合实训 2	常见重要农业害虫识别	295
综合实训 3	植物病害标本采集、制作与保存	296
综合实训 4	常见重要作物病害识别	299
综合实训 5	天敌种类识别和田间调查	300
综合实训 6	作物病虫害田间调查与统计	303
综合实训 7	主要作物病害田间诊断技术	306
综合实训 8	主要作物病害测报技术	308
综合实训 9	主要作物病虫害防治技术	309
综合实训 10	农药的配制和施用技术	310
综合实训 11	农药田间药效试验	312
综合实训 12	作物病虫害综合防治方案的制订	313
参考文献		315

一、开展作物病虫害防治工作的意义

作物病虫害防治工作是农业生产中的一项重要工作，也是农业生产中的一项基础性工作。开展作物病虫害防治工作，对于保障农业生产、提高农产品质量、保护生态环境、维护国家粮食安全等方面具有重要意义。

开展作物病虫害防治工作，首先要明确防治工作的意义。作物病虫害防治工作是农业生产中的一项重要工作，也是农业生产中的一项基础性工作。开展作物病虫害防治工作，对于保障农业生产、提高农产品质量、保护生态环境、维护国家粮食安全等方面具有重要意义。

其次，要明确防治工作的目标。作物病虫害防治工作的目标是：预防为主，综合防治，减少损失，保障农业生产。在防治工作中，要坚持预防为主，综合防治的原则，采取多种措施，减少病虫害的发生和蔓延，保障农业生产的安全。

二、我国作物病虫害防治工作取得的成就和植保科技发展动态

我国作物病虫害防治工作取得了显著成就。在防治技术方面，我国已经建立了较为完善的病虫害防治体系，包括监测预警、防治决策、防治实施等环节。在防治效果方面，我国已经实现了病虫害防治的规范化、科学化、专业化，有效减少了病虫害造成的损失，保障了农业生产的安全。

绪论

一、开展作物病虫害防治工作的意义

农作物在生长发育及其贮运过程中,都会遭受到多种病、虫、草、鼠的为害,危害农作物的病、虫、草、鼠,统称为有害生物。随着农业产业结构调整、高效生态农业发展和气候变暖带来的农业生态环境变化,农业有害生物灾变频率越来越高,有害生物危害趋势不断加重,并且外来有害生物入侵危害的风险也越来越大。

有害生物的危害和影响是多方面的:①有害生物危害农作物,使农作物产量降低。据联合国粮农组织统计,全世界农作物因病虫害危害而造成的损失,粮食作物大约为20%、茶树约为25%、棉花约为30%、果树约为40%、一般杂草造成作物减产10%~15%,局部地区和个别年份实际损失更大。鼠害每年造成成品粮食损失达3300万吨。②有害生物的危害也会使农作物品质变劣。例如,小麦发生条锈病,其籽粒的出粉率就会下降。③由于作物有害生物的为害,有时还会限制作物的种植和发展。例如,在橡胶的原产国巴西,由于橡胶树发生了毁灭性的南美疫病,许多橡胶园不得不改种茶树。④许多作物发生病害后,其农产品还容易使人畜食用后中毒。例如,花生果实发生曲霉病后,会产生黄曲霉毒素,而黄曲霉毒素是强烈的致癌物。由此可见,病、虫、草、鼠等有害生物的危害是农业生产上的一大障碍,我国地域辽阔,气候复杂,而有害生物种类和发生情况就更加复杂,作为农业生产基础保障的植物保护事业面临着越来越大的挑战。

因此,没有植物保护,不开展作物病虫害防治,作物生产就没有保证。在实现农业现代化进程中,植物保护工作具有不可取代的重要地位和关键作用。植物保护技术的先进性、可靠性及其推广实施的有效性对确保农业生产的可持续发展是极为重要的。所以,加强病、虫、草、鼠等有害生物的防治工作对促进现代农业向优质、高产、高效、生态和安全方向发展,使植物保护事业更好地为可持续农业服务,对于推进农业现代化进程,建设社会主义新农村,构建和谐社会有着重大的意义。

二、我国作物病虫害防治工作取得的成就和植保科技发展动态

1949年后,特别是改革开放以来,我国作物病虫害防治工作取得了显著的成就,从中央到地方先后建立了一套完整的植保行政、科研和教学的组织机构;国家农业部建立了植保植检处(含国际植物保护公约履约办公室)和农药管理处,下面各级农业部门相应成立了植保植检站。在科研方面,中国农业科学院设有植物保护研究所,其他国家级植物保护研究机构大多隶属农业科学院、所和高等院校,以及中国科学院部分所(室)。全国各地还设有植保研究部门。在教育方面,各省(自治区、直辖市)都有农业大学或相关学院,大都设有植物保护专业或方向。各级农业院校培养了一大批从事农作物病虫害发生规律研究、病虫害防治、预测预报、植保技术推广等领域,包括博士研究生在内的科研、技术和管理人才。各地还面向广大农民朋友,通过“绿色证书”培训,县、乡农技校、农民田间学校培训,结合科技兴农项目进行培训,组织“宣讲团”进行巡回宣传培训和发放技术资料等方式,加强植保科技培训,让受训农民亲自参与、自己动手,并将培训课程贯穿于作物生长季节,将农民由单纯的生产者培养成为集生产、经营、决策于一体的多方面能手,使农民朋友在生产过程中自觉树立生态环境意识,用生态平衡、综合治理的观念指导作物病虫害防治。通过扎实的培训,农民获得了综合防治病虫害等的知识,收到了农药

使用量的明显下降和综合效益的明显提高等效果,促进了生产一线的无公害、绿色和有机农产品基地建设。

1949年以来,各地也逐步开展了农作物病虫害种类和天敌资源调查,基本上摸清了不同地区农业病虫害及天敌区系;研究了主要病虫害的生物、生态学特性及发生发展规律,拟定了重大病虫害的预测预报办法,因地制宜地提出了防治策略和防治指标,制定和实施了有效的综合防治措施。

在农业防治方面,各地从农业生产全局出发,合理规划农田和安排作物布局;改革耕作制度,实行合理轮作和间套作;培育和推广抗病虫及丰产品种;合理施肥和灌溉,以及加强田间管理等,综合应用一系列农业技术措施,有目的地创造有利于作物、天敌生长发育而不利于病虫害发生的环境条件,避免或减少了病虫害的发生和为害。例如,通过不断地培育和推广抗病虫品种,有效控制了常发的和难以防治的病虫害如锈病、白粉病、病毒病、稻瘟病和吸浆虫等。在四川推广以春茄子、中稻和秋花椰菜为主的“菜—稻—菜”水旱轮作种植模式,大大减轻了一些土传病害(如茄黄萎病)、地下害虫和水稻病虫害的为害。稻田适时排水晒田,有效地控制了稻瘰蚊、稻飞虱和纹枯病等病虫害的发生。中国在水稻遗传多样性控制稻瘟病方面处于世界领先水平,并进行了大面积的应用推广,使稻瘟病菌源地生物多样性提高,病害流行强度降低,发生与防治面积均有所减少,为可持续利用和保护生物多样性、促进农业生态安全和促进粮食安全提供了成功范例。

在生物防治方面,合理用药是保护和利用天敌的一项关键措施,近年重视化学防治与保护利用天敌相结合,通过以虫治虫、以菌治虫、以菌治菌(病)、其他有益生物的应用和昆虫性信息素在害虫防治中的应用等多种途径,取得了生物防治作物病虫害良好的效果。例如,近年来,在玉米螟生物防治中,还推广以卵寄生蜂(赤眼蜂)为媒介传播感染玉米螟的病毒,使初孵玉米螟幼虫罹病,诱导玉米螟种群罹发病毒病,达到控制目标害虫玉米螟危害的目的,该项目被称为“生物导弹”防治玉米螟技术。国内已成功地将苏云金杆菌的杀虫基因转入多种植物体内,培育成抗虫品种,如转基因的抗虫棉等。而作为生物农药领域中优势明显的一类品种,甘蓝夜蛾核型多角体病毒杀虫剂杀虫谱很广,对32种鳞翅目昆虫有很好的防治效果,其中对二化螟、稻纵卷叶螟、小菜蛾、棉铃虫、甜菜夜蛾、甘蓝夜蛾、烟青虫、尺蠖、黄地老虎和黏虫等危害比较大的虫害有很高的杀虫活性。利用昆虫病毒类农药防治害虫不仅可以起到微生物杀虫剂的短期防治作用,而且使用后可以使昆虫病毒长期存在于农林生态系统中,作为一类被引入的生态因子而起到调节害虫种群密度的作用。所以说病毒生物农药是专一、持效、不易产生抗性、安全的纯天然微生物杀虫剂,其发展前景十分广阔。另外,我国研制的井冈霉素是由吸水链霉菌井冈变种产生的水溶性抗生素,已经广泛应用于水稻纹枯病和麦类纹枯病的防治中。以应用胡瓜钝绥螨为主的“以螨治螨”生物防治技术,受到人们的广泛欢迎。新型生物杀虫剂短稳杆菌的推广应用,已经通过国家绿色食品生产资料认证。

在物理机械防治方面,频振式杀虫灯运用光、波、色、味四种诱杀方式杀灭害虫。近距离用光,远距离用波,加以黄色外壳和味,引诱害虫成虫扑灯,外配以频振高压电网触杀,可将成虫消灭在产卵以前,从而减少害虫基数、控制害虫危害作物。它对危害作物的多种害虫,如斜纹夜蛾、银纹夜蛾、烟青虫、稻飞虱、蝼蛄等都有较强的杀灭作用。此外,太阳能灭虫灯的杀虫效果也十分显著。利用有翅蚜虫、白粉虱、斑潜蝇等对黄色的趋性,可在田间采用黄色黏胶板或黄色水皿进行诱杀。在设施农业中利用适宜孔径的防虫网覆盖温室和塑料大棚,以人工构建的屏障,防止害虫侵害温室花卉和蔬菜,从而有效控制各类害虫,如蚜虫、跳甲、甜菜夜蛾、美洲斑潜蝇、斜纹夜蛾等的危害。我国要想在丘陵、山区、旱田、水田实现植保机械化,开发无人植保飞机是必然的市场发展趋势,发展无人机低空施药技术是解决农业劳动力不足的需要,也是发展专业化防治的需要,无人机低空施药技术前景看好。

在化学防治方面,针对化学防治存在的副作用,致力于选择农药的新品种,应用高效、低毒、低残留与环境友好的农药,例如新农药氯虫苯甲酰胺的上市,颠覆了“传统杀虫剂有毒”的概念;采用超低容量喷雾、熏烟法、涂抹法及注射技术和农药减量增效控害技术;研制了缓释