

农业害虫综合治理

王运兵 王连泉 主编



河南科学技术出版社

农业害虫综合治理

王运兵 王连泉 主编

赠

河南科学技术出版社

豫新登字02号

农业害虫综合治理

王运兵 王连泉 主编

责任编辑 周本庆

河南科学技术出版社出版

(郑州市农业路73号)

郑州市振兴印刷厂印刷

河南省新华书店发行

890×1168毫米 大32开本 11印张 274千字

1995年1月第1版 1995年11月第1次印刷

印数：1—4000册

ISBN 7—5349—1534—7/S·417

定价：8.90元

《农业害虫综合治理》编著者名单

主 编 王运兵 王连泉

副主编 梁常运 葛长寿 刘清瑞

编著者 (按姓氏笔画为序) 王连泉 王运兵
毛贵玲 付仕政 孙学平 任灵枝
刘传波 刘清瑞 张培灵 贾立漳
梁常运 葛长寿 靳荣莲

序

控制农业害虫是保证我国农作物高产、优质、高效益和农业迅速、持续发展的重要措施之一。控制农业害虫不仅是传统上以消灭害虫为目标的短期经济行为，还需要着眼于保护和提高人类赖以生存的环境质量。近20年来，国内外在农业昆虫学方面的主要进展，是有害生物综合治理(IPM，实际上以害虫为主要对象)概念的逐步完善和IPM措施的大规模组织实施。实践证明，IPM是当前世界上控制农业害虫最有效、经济、合理的措施。我国自“六五”以来，一直把“农作物主要病虫害综合防治技术研究”列为国家重点科技攻关研究计划，10多年来，在有关单位的共同努力下，已建立了按特定生态区围绕特定粮棉作物主要病虫害的综合防治体系，努力协调好自然控制(种植抗病虫品种、改进栽培制度和保护利用天敌等)和人为防治(制定科学的防治指标、准确预测预报、合理用药和预防及治理抗药性等)，并在主要生态区共300多万亩农田面积上开展IPM示范和在3000余万亩面积上进行单项关键防治技术的推广，使主要农作物受害损失减轻50%，化学农药用量减少50~55%，收到了显著的经济、社会和生态效益，得到当地基层干部和广大农民的普遍欢迎。

为了使广大农业科技人员、植保工作者掌握IPM的理论和技術，更有效地控制农业害虫的为害，王运兵、王连泉等根据自己多年来在害虫防治的教学、科研和推广方面积累的经验，在广泛参阅国内外有关IPM理论及实践的书刊的基础上，编著了这本《农业害虫综合治理》一书。书中较系统地介绍了农业害虫综合

治理的理论和措施,内容较广泛,文字深入浅出,并介绍了从农田生态系的高度,以合理调节控制生物群落动态来控制害虫,这是当前农业害虫防治发展的新动向。因此,这是一本较为全面地反映IPM理论和配套技术的书,对于进一步开展农业害虫综合治理的工作,将起到良好的作用。

中国农业科学院植物保护研究所研究员 郭予元

1994年10月

前 言

农业害虫是造成作物产量下降、品质变劣的主要因素之一，也是发展农业生产的一大障碍。长期以来，为了保障农业丰收，人们与害虫做了坚持不懈的斗争。但是，由于对农业害虫发生为害规律的认识不足，治虫的策略思想不全面，防治技术应用不当，加之农业害虫的种类和数量处在不断地演化和变动之中，往往不能取得理想的效果，甚至有的还带来极大的副作用。为了解决农业害虫防治中存在的问题，提高防治水平，彻底控制农业害虫的为害，人们在理论认识水平不断提高、防治实践不断丰富的基础上，已逐步认识到，必须在昆虫生态学理论指导下，协调地应用各种方法和技术，才能把农业害虫控制在经济为害水平之下。这就是农业害虫综合治理。

80年代以来，我国昆虫学研究和治虫技术发展很快，农业害虫综合治理（IPM）的思想已经为广大植保工作者普遍接受和重视。通过采用综合治理的策略和方法，已经控制了许多农业害虫的为害，同时也大大减少了化学防治所造成的环境污染和杀伤天敌等副作用，取得了良好的经济效益和社会效益。由此可见，综合治理将是今后防治农业害虫的主流和发展方向。

但是，由于农业生产的影响因素多、地域性强，农业害虫发生为害规律复杂多变，目前关于农业害虫综合治理方面的专著较少，反映区域性农业害虫综合治理的专著则更少。为了促进综合治理的理论研究，提高农业害虫综合治理的水平，普及推广综合治理的配套技术，我们结合多年农业害虫防治的科研资料、成果

和生产实践，参考国内外农业害虫综合治理的有关文献，编著了《农业害虫综合治理》一书。

本书共十章，分为理论和实践两大部分。理论部分共四章，比较系统地介绍了农业害虫综合治理的概念、特点、理论基础，以及农业害虫综合治理的原则、途径、主要方法和作用等。特别是第二章，从农业害虫的个体、种群、群落、生态系统四个不同的层次，论述了农业害虫的生态功能和作用，能够从不同层次指导农业害虫的综合治理。第四章除了介绍农业害虫综合治理的经典方法外，还写了农业害虫防治新技术一节，介绍了治虫效果好、无公害、有发展前途的几项新技术，从技术角度为农业害虫综合治理展示了广阔的前景。实践部分共六章，分别就小麦、水稻、棉花、杂粮、蔬菜、果树六大类作物的害虫综合治理进行了阐述。每章在介绍该作物田生态特点、作物生长特点、昆虫群落及优势害虫种群发生规律的基础上，阐述了关键技术研究，制订了综合治理的技术体系。在昆虫群落中，不但介绍了作物上的害虫群落，还介绍了作物田的天敌群落，旨在重视保护利用天敌，发挥最大的自然控制作用。在关键技术研究中，特别重视抗虫品种、无公害类新农药、生物技术等的介绍，这些方法既有良好的防治效果，又不污染环境和杀伤天敌，符合农业害虫综合治理的既定要求。在综合治理的技术体系中，是以作物的生长发育阶段和时间的季节性变化为序，分成几个阶段进行论述，这样既能根据农业害虫的数量变动进行治理，又符合农田管理的习惯，便于生产上应用。本书力求理论密切联系实际，反映了以农田生态系为整体的治虫思想，以农田—作物—害虫为系统来建立综合治理体系，打破了过去一虫一种防治方法的传统写法，这既体现了对农业害虫进行群落治理的特色，也是一种新的尝试。

本书在即将出版时，特别感谢中国农业科学院植物保护研究所郭予元研究员的支持，在百忙之中为本书作序。本书在编写过

程中，得到了河南职业技术师范学院领导和植保系领导的大力支持，并引用了国内外有关研究成果和资料，在此一并致谢。由于我们水平有限，书中误漏之处，恳请广大读者批评指正。

编著者

1994年 8 月

内 容 提 要

本书是阐述农业害虫综合治理的一本专著，比较系统地介绍了农业害虫综合治理的理论和实践。全书共10章，前4章分别介绍了害虫综合治理的特点、理论基础、策略、原则和方法；后6章分别就小麦、水稻、棉花、杂粮、蔬菜、果树六大类作物，阐述了各作物田的生态特点、昆虫群落、优势种发生规律及综合治理的技术体系。全书在阐述害虫综合治理基本理论的基础上，突出了以农田生态系为整体的治虫思想，体现了以作物为纲对害虫进行群落治理的特色，具有较强的理论性和实用性。

本书理论密切联系实际，内容新颖，技术实用。可供广大植保工作者、农业科技人员阅读应用，也可供农业院校师生、农业科研机关的研究人员阅读参考。

目 录

第一章 害虫综合治理的概念和特点	(1)
第一节 害虫防治历史回顾	(2)
一、早期害虫防治阶段.....	(2)
二、中期害虫防治阶段.....	(3)
三、有机化学农药防治阶段.....	(5)
四、害虫综合防治到综合治理阶段.....	(7)
第二节 害虫综合治理的定义和特点	(8)
一、害虫综合治理的沿革及定义.....	(8)
二、害虫综合治理的特点.....	(11)
三、其他有关害虫治理的思想.....	(19)
第二章 害虫综合治理的理论基础	(25)
第一节 害虫及其分类	(25)
一、害虫的概念.....	(25)
二、害虫的分类.....	(25)
第二节 害虫种群数量动态与自然控制	(33)
一、种群数量的自然增长.....	(33)
二、种群系统的自然控制.....	(34)
三、种群数量的季节性变动.....	(38)
第三节 昆虫群落	(42)
一、群落的定义和特征.....	(42)
二、群落的结构和分化.....	(44)
三、群落的多样性和稳定性.....	(48)

第四节 农田生态系统.....	(54)
一、生态系统与农田生态系统.....	(54)
二、害虫在农田生态系中的作用和地位.....	(57)
三、农业生态平衡.....	(60)
第五节 害虫治理经济学.....	(63)
一、害虫为害程度与作物产量损失.....	(64)
二、作物受害损失测定.....	(69)
三、害虫治理的经济阈值.....	(76)
第三章 害虫综合治理的原则和方法	(85)
第一节 害虫综合治理的指导方针.....	(85)
一、分析作物生长发育的特点.....	(85)
二、研究各种害虫的发生为害特点.....	(86)
三、研究提高监测预测技术.....	(87)
四、研究害虫的为害损失及经济阈值.....	(88)
五、研究各种方法的应用和协调.....	(89)
第二节 综合治理的类型和方法.....	(91)
一、综合治理的类型.....	(91)
二、综合治理措施协调的方法.....	(93)
三、综合治理方案的设计.....	(95)
第三节 害虫综合治理模型.....	(98)
一、模型建立的原理和方法.....	(99)
二、模型建立实例.....	(103)
三、害虫综合治理专家系统.....	(106)
第四章 害虫综合治理方法概述	(109)
第一节 农业防治.....	(109)
一、农业技术对害虫的控制作用.....	(109)
二、常用的农业防治技术.....	(110)
三、抗虫品种的利用.....	(113)

四、农业防治的优缺点	(116)
第二节 生物防治	(117)
一、生物防治的理论基础	(117)
二、生物防治的途径和方法	(120)
三、生物防治在害虫治理中的地位	(124)
第三节 化学防治	(125)
一、化学防治的作用和特点	(125)
二、杀虫剂的合理使用	(128)
三、害虫抗药性的治理	(129)
第四节 物理防治	(131)
一、物理防治的理论基础	(131)
二、物理防治的方法	(132)
第五节 害虫防治新技术	(135)
一、信息素的应用	(135)
二、昆虫生长调节剂的应用	(137)
三、遗传防治	(137)
第五章 小麦害虫综合治理	(140)
第一节 概述	(140)
一、麦田生态及小麦生长特点	(141)
二、麦田昆虫群落	(144)
第二节 麦田优势害虫种群的发生规律	(150)
一、地下害虫	(150)
二、麦红吸浆虫	(154)
三、麦蚜	(156)
四、粘虫	(159)
五、麦蜘蛛	(162)
第三节 麦田害虫综合治理技术体系	(164)
一、关键技术研究	(165)

二、综合治理技术体系·····	(171)
第六章 水稻害虫综合治理 ·····	(176)
第一节 概述·····	(176)
一、稻田生态及水稻生长特点·····	(176)
二、稻田昆虫群落·····	(179)
第二节 稻田优势害虫种群的发生规律·····	(184)
一、稻螟虫·····	(184)
二、稻纵卷叶螟·····	(190)
三、稻飞虱类·····	(193)
四、直纹稻苞虫·····	(197)
五、中华稻蝗·····	(199)
第三节 稻田害虫综合治理技术体系·····	(200)
一、关键技术研究·····	(201)
二、综合治理技术体系·····	(207)
第七章 棉花害虫综合治理 ·····	(210)
第一节 概述·····	(210)
一、棉田生态和棉花生长特点·····	(211)
二、棉田昆虫群落·····	(213)
第二节 棉田优势害虫种群的发生规律·····	(218)
一、棉蚜·····	(218)
二、地老虎类·····	(221)
三、棉红叶螨·····	(223)
四、棉铃虫·····	(225)
五、棉红铃虫·····	(227)
第三节 棉田害虫综合治理技术体系·····	(230)
一、关键技术研究·····	(230)
二、综合治理技术体系·····	(239)
第八章 杂粮害虫综合治理 ·····	(244)

第一节 概述.....	(244)
一、玉米生长特点.....	(245)
二、玉米田昆虫群落.....	(246)
第二节 杂粮田优势害虫种群的发生规律.....	(249)
一、玉米螟.....	(249)
二、高粱条螟.....	(251)
三、玉米蚜.....	(253)
第三节 杂粮害虫综合治理技术体系.....	(254)
一、关键技术研究.....	(254)
二、综合治理技术体系.....	(257)
第九章 蔬菜害虫综合治理	(261)
第一节 概述.....	(261)
一、菜田生态及蔬菜生长特点.....	(262)
二、菜田昆虫群落.....	(264)
三、蔬菜害虫防治中存在的问题.....	(266)
第二节 菜田优势害虫种群的发生规律.....	(267)
一、菜白蝶.....	(267)
二、菜蚜.....	(269)
三、菜螟.....	(271)
四、小菜蛾.....	(273)
五、马铃薯瓢虫和茄二十八星瓢虫.....	(274)
六、黄守瓜.....	(275)
第三节 菜田害虫综合治理技术体系.....	(277)
一、关键技术研究.....	(277)
二、综合治理技术体系.....	(282)
第十章 果树害虫综合治理	(287)
第一节 概述.....	(287)
一、果园生态及果树生长的特点.....	(288)

二、果园昆虫群落·····	(291)
第三节 果园优势害虫种群的发生规律·····	(299)
一、桃小食心虫·····	(299)
二、梨小食心虫·····	(301)
三、山楂叶螨·····	(303)
四、苹小卷叶蛾·····	(305)
五、舟形毛虫·····	(306)
六、天牛类害虫·····	(307)
七、苹果蚜·····	(308)
八、梨二叉蚜·····	(309)
九、梨圆蚧·····	(310)
十、桃蛀螟·····	(311)
十一、桃蚜·····	(312)
十二、朝鲜球坚蚧·····	(313)
第三节 果园害虫综合治理技术体系·····	(314)
一、关键技术研究·····	(314)
二、综合治理技术体系·····	(321)
参考文献·····	(327)

第一章 害虫综合治理的概念和特点

在农作物生长过程中，常常受到多种害虫的侵袭与为害，严重影响作物的生长发育，造成产量下降、品质低劣。从而影响人们的生活水平，阻碍农业生产的发展。历史上有些害虫，如飞蝗、稻螟、粘虫等，曾给人类造成重大的损失和深重的灾难，甚至引起社会的动荡。即使在科学技术比较发达的今天，害虫的为害仍然是农业生产发展的限制因素之一。据统计，我国每年因害虫为害造成的粮食减产在10—15%，即全国每年损失粮食 5×10^{10} kg以上。例如1992年棉铃虫在黄淮海地区暴发成灾，使棉花减产70%以上，直接经济损失达100亿元，为害之剧烈、损失之惨重为历史之罕见。这不但给棉农带来了巨大的经济损失，同时也给我国的棉纺工业带来消极影响。因此，要保障农作物的持续高产，向大自然索取更多的物质财富，就必须研究和掌握害虫的发生和为害规律，控制其为害。在人类与害虫斗争的过程中，曾采用过多种方法和技术，做了许多方面的努力，既有成功的经验，又有失败的教训。但是害虫群落在人们不同防治技术的选择压力下，总以不同的优势种来适应新的耕作环境和农田生态平衡。因此，人与害虫的斗争还要长期持续下去。随着科学技术的进步和社会生产力的发展，害虫防治的策略、途径和方法也在不断地提高和更新。这样就要求人们在更高层次上去研究和认识害虫的群落和种群特点，采取更有效的技术去对付害虫。

现在人们普遍认识到，农业害虫的防治问题，实质上就是害虫的综合治理问题（IPM即Integrated Pest Management）。