



农业专家大讲堂系列

蔬菜虫害识别 与防治技术

闫海燕 编著



化学工业出版社



农业专家大讲堂系列

蔬菜虫害识别 与防治技术

闫海燕 编著



化学工业出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

蔬菜虫害识别与防治技术/闫海燕编著. —北京:
化学工业出版社, 2016. 1
(农业专家大讲堂系列)
ISBN 978-7-122-25622-5

I. ①蔬… II. ①闫… III. ①蔬菜害虫-防治
IV. ①S436. 3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 264869 号

责任编辑: 邵桂林
责任校对: 边 涛

文字编辑: 焦欣渝
装帧设计: 刘剑宁

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
850mm×1168mm 1/32 印张 5¼ 字数 138 千字
2016 年 3 月北京第 1 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: 19.00 元

版权所有 违者必究

“农业专家大讲堂系列”编审专家委员会

名誉主任：赵治海

主任：兰凤英

副主任：奚玉银 崔培雪

成 员（按姓氏汉语拼音排序）：

褚海义	崔培雪	丁培峰	冯莎莎
顾小龙	何 扩	黄 伟	兰凤英
李顺才	李文香	苗国柱	曲丽洁
史维军	孙丰梅	田再民	王云峰
吴淑琴	奚玉银	要 萍	张俊花
张秀媛	赵云霞	赵治海	

前 言

我国是一个蔬菜生产大国，同时又是病虫害种类繁多、危害严重的国家，据估算，我国蔬菜病虫害的种类有千余种，常年产量损失率在 30% 以上。近年来，种植面积不断扩大，品种迅速增加，极大地丰富了城乡人民的菜篮子。随着人民生活水平的提高，农业种植结构不断调整，保护地和反季节栽培蔬菜生产发展很快，新的病虫害和生理障碍不断出现，防治难度越来越大。如何有效地防治病虫害，保护生态环境和人畜安全，是我国蔬菜生产面临的一大难题。因而，笔者在本书中将目前我国蔬菜上出现的各类虫害的形态特征、为害特点、生活习性、主要防治技术作一系统介绍。

由于蔬菜在过去相当长的时间内，生产面积较小，品种比较单一，种植方式简单，虫害种类也比较少，因此，对蔬菜上的主要虫害缺乏系统完整的研究。但近年来，伴随着国际贸易的频繁来往，蔬菜产业得以迅速发展，新的蔬菜品种被大量引进，种植形式多样化、连续化，从而导致虫害种类不断增加，生产损失也日趋严重。部分农民因不能正确识别虫害及采取适当的防治措施，导致蔬菜上的“3R”问题日趋严重，从而影响到蔬菜的质量及人民的健康，最终限制了蔬菜产业的发展。

为了响应我国“绿色农业、可持续发展”的号召，从经济、环保、健康的角度控制虫害，提高产品质量及避免经济损失，极大地促进蔬菜产业的发展，笔者通过长期广泛搜集资料，在结合前人经验的基础上，撰写了本书，希望向基层农技人员和广大农民推荐蔬菜虫害的科学有效的综合防治技术措施，不断增强广大农民朋友的虫害识别及无公害综合防治虫害的意识及能力，逐渐改变过去单一依靠农药的防治虫害的做法，从而推进我国蔬菜产业的科学

发展。

本书介绍了 70 多种蔬菜虫害，包含约 240 幅彩色图片及少部分的形态特征简图，介绍了害虫的中英文名称、拉丁学名、别名、分类地位、为害特点、形态特征、生活习性、发生规律及综合防治技术，并附有参考文献。

本书采用通俗易懂的语言，综合前人的经验，采取形态特征及田间症状以图片和文字相结合的形式，以方便广大农民直接、快速、准确识别、鉴定虫害及及时采取防治措施。本书从害虫与环境的关系角度出发，以生态发展为基础，综合考虑虫害的经济、社会、环境等方面的影响，提出了农业防治、物理防治、生物防治及化学防治等综合协调控制作用，从而使蔬菜生产符合无公害生产的要求。本书主要面向基层农技人员和广大农民，在虫害的形态特征、为害特点及综合防治方面提供了尽可能详细的介绍，以供参考。

尽管笔者在编写本书过程中，再三斟酌，但由于水平及经验有限，难免存在疏漏，敬请专家、同仁们及广大读者不吝指正。

编著者

2016 年 1 月

目 录

第一讲 绪论	1
一、蔬菜害虫对其栽培生产的影响概述	2
二、蔬菜害虫的发生为害特点	3
三、蔬菜害虫的研究现状	4
四、蔬菜害虫治理的前景展望	7
第二讲 十字花科蔬菜害虫	10
一、菜蚜类	10
二、小菜蛾	16
三、夜蛾类	19
四、跳甲类	26
五、菜粉蝶	29
六、灯蛾类	32
七、菜螟	35
八、其他害虫	38
第三讲 茄科蔬菜害虫	48
一、烟青虫和棉铃虫	48
二、茄二十八星瓢虫和马铃薯瓢虫	54
三、温室白粉虱	58
四、马铃薯块茎蛾	61
五、茶黄螨	64

六、其他害虫	67
第四讲 豆科蔬菜害虫	71
一、大豆食心虫	71
二、豆天蛾	74
三、豆荚螟	76
四、豆野螟	78
五、豆象类	80
六、豌豆潜叶蝇	86
七、其他害虫	88
第五讲 葫芦科蔬菜害虫	97
一、守瓜类	97
二、瓜蚜	100
三、棉红蜘蛛	101
四、瓜实蝇	103
五、潜叶蝇类	105
六、瓜蓟马	110
七、其他害虫	112
第六讲 地下害虫	119
一、地老虎类	119
二、蛴螬类	124
三、蝼蛄类	129
四、金针虫类	133
五、地蛆类	136
六、其他害虫	142
第七讲 其他蔬菜害虫	148
一、葱蓟马	148
二、菠菜潜叶蝇	150

三、甘薯天蛾.....	152
四、棉蝗.....	153
五、茴香凤蝶.....	155
六、中华蚱蜢.....	156
参考文献	159

第一讲 绪论

蔬菜是人们日常生活中不可缺少的副食品。近年来，我国蔬菜种植面积迅速扩大，已由 1996 年的 1.6 亿亩增至 2.7 亿亩，在今后的一段时期内，蔬菜生产仍将保持稳中有升的态势。随着人们生活水平的提高以及我国加入 WTO，蔬菜安全质量不仅成为广大消费者最基本的要求，而且亦成为国际、国内市场竞争的重要指标。然而，蔬菜的病、虫、草害是制约蔬菜生产发展的一类自然灾害。由于蔬菜病虫害种类多、发生频繁，且蔬菜种植分散，农技力量薄弱，很多菜农对各种病虫害，尤其是疑难病虫害很难诊断，常靠自己的经验判断，导致防治时一次施用多种药剂，且随意加大用药量，即使发生一种病，也要用数种药剂治疗和预防，病虫识别、监测和治理技术等方面的指导难以到位。长此以往，将引起农药残留增大及病虫害抗性增加，不利于无公害蔬菜的生产。随着蔬菜栽培面积的迅速扩大，保护地栽培蔬菜、反季节栽培蔬菜的大力发展，蔬菜病、虫、草害发生的种类和数量明显增多，造成的危害和损失也随之显著加重，给菜农造成重大经济损失，并直接影响蔬菜产品的市场供应。因此，病虫害的及时准确诊断防治，是保障蔬菜生产优质、高产、高效、低成本、无公害的重要环节。

我国是世界上最大的蔬菜生产和消费国。1997 年全国蔬菜播种面积 1128 万公顷，总产量 3.45 亿吨，年人均占有量 276 千克，分别比 1957 年增长 102%、123% 和 130%。我国用 3.94% 耕地创造的蔬菜年产值已超过 2500 亿元，在种植业中仅次于粮食，位居第二，蔬菜出口额 122 亿元，列农产品首位。蔬菜生产已成为农村的一项支柱性产业，在农民增收、农业增效和农村发展中起着十分

重要的作用。科学技术进步是提高蔬菜生产水平的技术保障。我国有记载的蔬菜害虫 700 多种, 天敌 781 种。其中分布广泛、危害性较重的害虫约 60 余种, 包括小菜蛾、甜菜夜蛾、黄曲条跳甲、棉铃虫、烟青虫、温室白粉虱、美洲斑潜蝇、南美斑潜蝇、朱砂叶螨、侧多食跗线螨、菜蚜和瓜(棉)蚜等世界性害虫(螨)。新中国成立以来, 蔬菜昆虫学密切结合生产, 在不断解决害虫防治问题基础上逐步发展起来, 其保障蔬菜生产的作用估计为 8%~10%; 同时相关的理论性研究也有可喜的进展, 使之成为农业昆虫学领域蓬勃发展的分支学科。蔬菜虫害是导致蔬菜产量与品质下降的主要因素。蔬菜虫害防治过程中不合理使用农药更是导致蔬菜产品质量安全问题的最直接原因。因此, 蔬菜虫害的防治同时关系到国计民生、社会稳定和人民的身体健康。

一、蔬菜害虫对其栽培生产的影响概述

(一) 害虫种群数量的影响

在数以百万的昆虫之中, 只有极少数种类才是人类防治的对象, 即所谓的害虫。一种昆虫是否成为害虫, 完全根据它与人的经济利害关系而定, 当它损害了人的经济利益的时候, 就是害虫; 更重要的是, 一种昆虫能否成为害虫, 还与其种群数量有关, 因为有害昆虫的种群数量直接关系到寄主的危害程度。一种昆虫即使是危害性十分严重的种类, 当其种群数量很低的时候, 对寄主植物的危害很小, 造成的损失可以忽略不计, 此时, 因其没有造成危害, 没有带来经济损失, 不能作为害虫看待, 不需要进行防治; 反之, 当其种群数量上升到一定程度, 就会造成对寄主植物的危害并带来经济损失, 必须进行防治。因此, 害虫的种群数量决定我们在生产中是否进行防治, 是影响蔬菜生产的重要因子。在蔬菜生产上, 应尽可能地控制害虫的种群数量, 使之永远处于危害水平以下。

（二）害虫发生期的影响

在生物进化史上，昆虫随着植物的进化而进化，并与其形成了密不可分的关系，最明显的例子是，今天被子植物（显花植物）已经发展成为陆地上占绝对优势的类群，而昆虫绝大部分种类则以被子植物作为取食对象，被子植物中有 85% 是虫媒花，要依靠昆虫来传播花粉，才能繁殖后代；对于以果实为食用器官的蔬菜，尤其离不开授粉昆虫。就某种昆虫和它的寄主植物而言，无论其生物学特性还是生活史，都与寄主的生物学特性和生长发育过程息息相关。当植物的某一发育阶段到来之时，以此阶段的植物器官为食的昆虫也随即出现。例如，柑橘花蕾蛆的成虫在柑橘现蕾时羽化出土，将卵产在柑橘花蕾里，菜粉蝶在秋冬季十字花科蔬菜大量栽培季节发生，即昆虫的出现总是与它的寄主的某个发育阶段的出现相吻合，原因是昆虫与它的寄主既有密不可分的空间结构关系，又有密不可分的时间结构关系，前者可表述为寄主植物的每一个器官，从根、茎、叶，到花、果实和种子，都受到不同种类的害虫的危害，很少有一种害虫可以同时危害一种寄主的各个不同的器官；后者可表述为一种寄主植物的每一个发育阶段，从种子发芽开始，经幼苗期、生长期到成熟期，都有不同的昆虫取食。因此，害虫是否在蔬菜的某个发育阶段出现，直接影响这一发育阶段的蔬菜是否受害。在蔬菜生产上，应尽可能地利用害虫与寄主的关系，让蔬菜的某个发育期——尤其是商品成熟以前的发育阶段，尽可能地避开害虫的发生为害期。

二、蔬菜害虫的发生为害特点

随着设施农业的发展，蔬菜栽培技术呈现了多品种、多层次、周年生产的趋势，为害虫的生存繁殖提供了充足的食料和有利的环境条件，使危害蔬菜的害虫种类不断增多、危害日趋严重，同时使害虫的发生规律也发生了改变。其特点如下：

（一）害虫种类增多

随着蔬菜基地的变迁，一些粮、棉害虫如棉蚜、棉铃虫、蓟马、玉米螟、叶蜗、大螟、二化螟等向蔬菜上转移，而且随着农产品交易的日益频繁，蔬菜上新入侵害虫种类也日益增多。美洲斑潜蝇、烟粉虱、扶桑绵粉蚧、瓜实蝇等外来入侵害虫在我国出现了逐年扩展的趋势，并成为蔬菜的重要害虫。害虫以微小型害虫、夜蛾类及蝇类等为主。如蚜虫、蝉类、蓟马等微小型害虫危害加剧，斜纹夜蛾、甜菜夜蛾等喜旱性夜蛾类害虫重发频率高；美洲斑潜蝇、豌豆潜叶蝇等栖息部位隐蔽的潜蝇类害虫发生危害上升。另外，小菜蛾、温室白粉虱等发生代数多、繁殖率高的害虫发生普遍。

（二）季节性危害向周年性危害发展

许多害虫都有越冬的习性，但北方一些害虫已由季节性危害向周年性危害发展。蚜虫、白粉虱等小型害虫过去只在春、秋季发生危害。目前随着日光温室的大面积推广，这两类害虫发展为周年性危害，因而给防治增加了很大的难度。

（三）虫口密度高，世代重叠严重

蔬菜生产周期短。很多蔬菜害虫都有世代历期短、繁殖速度快的特点，其中食叶类害虫，如菜青虫、小菜蛾、甘蓝夜蛾、美洲斑潜蝇以及棉铃虫等发生量大，且世代重叠严重，如小菜蛾发生严重时，甘蓝株均虫量可达 20 头以上，且不同虫态和不同虫龄的幼虫同时存在。

三、蔬菜害虫的研究现状

随着我国农业结构的战略调整，蔬菜作为重要经济作物，其种植面积、品种、数量都在进一步扩大。大量的保护地蔬菜为虫害的发生提供了丰富的寄主及良好的生存和越冬条件，造成虫害的发生

面积逐年扩大,程度不断加重。粮食、蔬菜的食品安全问题一直是政府和民众关注的焦点。华南农业大学、福建农林大学等高校和科研单位先后开展了蔬菜害虫生态控制基础方面的研究,建立了以生境管理、天敌保护和利用、迷向防控等技术为主的害虫持续控制系统,食物诱剂、性诱剂、杀虫灯等生物防治、物理防治措施在我国蔬菜害虫防治中得到了一定的应用,但传统化学防治依然是我国蔬菜害虫防治的主要措施,蔬菜食品安全问题还比较突出。

随着 2007 年农业部公益性行业科研专项开始启动,小菜蛾、甜菜夜蛾、烟粉虱和叶螨、蓟马等蔬菜害虫的研究水平和治理技术都得到了进一步提高。在耐药性监测、灾变规律、越冬特性和迁飞路径、抗性机理及区域性综合治理等方面进行了大量系统研究。有关烟粉虱、蓟马、叶螨等发生规律、防控技术等方面研究很多,也建立了不同区域的害虫综合防控技术体系,并在田间示范推广。害虫田间种群的耐药性监测对于合理用药有直接指导作用。刘庆娟等发现唑螨酯和螺螨酯对二斑叶螨 4 个不同地理种群卵的毒力较高,是防治二斑叶螨卵较好的药剂,可以配合毒杀成虫的药剂使用。明确害虫种群动态和田间生态分布对害虫的有效防治意义重大,研究发现,西花蓟马在黄瓜和架豆上的空间分布均为聚集分布型。郝晨彦等阐明了西花蓟马在辣椒作物上的种群动态规律。地下害虫韭蛆的应用基础研究集中在田间种群的发生规律、田间分布特点、生活习性、对不同挥发物的嗅觉反应等方面。早期研究发现,新鲜韭菜植株、大蒜乙醇提取物、大蒜素及多硫化钙对韭蛆成虫均有明显的引诱作用,探讨了利用挥发性物质引诱成虫产卵及定向防治的可能性。韭菜田韭蛆幼虫分布呈聚集分布,服从负二项分布。土壤湿度是影响韭蛆发生程度的根本原因,韭蛆在不利条件下,可以转移其生存环境,土壤质地对韭蛆种群数量也有较大影响。

生物防治在害虫防治中的地位日益受到重视。蓟马类害虫的天敌资源丰富,包括捕食性天敌、寄生性天敌、致病真菌和线虫等。国内在研究和利用捕食螨防治蓟马方面进行了大量研究,小花蝽对蓟马的捕食和控制作用、对蓟马高致病力虫生真菌的筛选和致病性

评价工作也有重要进展,有望研制出防治蓟马的新产品。研发的蓟马诱虫粘板和信息素,将直接用于蓟马类害虫的物理和生化防治。拟长矛钝绥螨、巴氏钝绥螨等捕食螨对叶螨的卵和幼若螨控制能力很强,生物防治对蔬菜叶螨的可持续控制起到了优良作用。黑僵菌素和植物源杀虫剂联合防治蚜虫效果很好,而从日本筋骨草、香泽兰属、小花蔓泽兰中提取的次生代谢物则对黄曲条跳甲有较高的毒杀活性,植物源杀虫剂印楝素和昆虫病原线虫联合防治黄曲条跳甲的效果较好。基于 RNA 干扰 RNAi 的害虫防治新技术研究逐步得到重视。在 RNA 干扰应用于蚜虫生物防治的基础研究中也取得重大进展。相关研究为未来 RNA 干扰控制害虫提供了理论支持。

抗性治理是小菜蛾、甜菜夜蛾和斜纹夜蛾等食叶性害虫综合治理的核心内容,贯穿于十字花科作物生产的始终,以生态调控、农业防治、生物防治和合理用药为核心的,具有明显区域性特点的小菜蛾可持续防控技术体系已逐步形成,并在不同生态区域推广实践。另外,此类害虫的性引诱剂利用普遍,田间使用可显著减少雄蛾交尾,进而减少田间落卵量。核型多角体病毒和植物源杀虫剂等也被广泛用于蔬菜作物上发生的幼虫,效果优良。粉虱、蓟马、斑潜蝇和螨类等微小昆虫,隐蔽为害性强,对防治带来极大困难。从植物中挖掘抗虫资源,对于小型害虫的防治也特别重要。国内初步建立了辣椒抗(耐)西花蓟马的筛选评价体系,为挖掘抗西花蓟马的种质资源和西花蓟马的有效防控提供了依据。采用苗期噻虫嗪灌根可有效控制粉虱、蚜虫、蓟马等的为害,有效期可达 1 个月左右,与黄色粘虫板配合使用效果会更好。斑潜蝇由于自然天敌昆虫很多,在少施药的田块其寄生率可达 60%~90%,对斑潜蝇种群控制作用良好。另外近 10 余年来美洲斑潜蝇和南美斑潜蝇已由入侵初期的强势种群和主要防控目标,变成了温和种群和兼治对象。蔬菜叶螨中二斑叶螨耐药性发展最为严重,研究表明新型杀螨剂 43% 联苯肼酯悬浮剂 2000~3000 倍液,于叶螨为害初期进行叶面喷雾,防效很好。田间释放捕食螨控制叶螨种群也逐步发展为主要方式。近年来,随着烟粉虱生物型的替换,新型杀虫剂螺虫乙酯、

溴氰虫酰胺、噻虫嗪及其新型施药方式等被证明对 M 隐种烟粉虱具有较好的防治效果, 同时也可兼治其他害虫。中国农业科学院蔬菜花卉研究所提出了以“隔离、净苗、诱捕、寄生和调控”为核心技术的粉虱可持续控制技术体系。目前该技术体系已在我国设施蔬菜产区广泛应用于粉虱类害虫的防控。近年来, 随着烟粉虱传播病毒的出现和蔓延, 将烟粉虱的防控与番茄黄化曲叶病毒病综合治理相结合、菜田间作粉虱害虫不嗜好的芹菜等作物可对控制粉虱类害虫及其传播的病毒病起到显著效果。对于地下害虫韭蛆, 化学防治是其主要防治方法。常用药剂为有机磷类和新烟碱类杀虫剂。目前生产中采用单一药剂地下灌根防治幼虫, 效果不佳。但利用异小杆属线虫一些株系防治韭蛆活性高, 与杀虫剂联合使用防效更佳。采用无土栽培技术和地下滴灌等对韭蛆也有较好防治效果。灯光诱杀韭蛆成虫是较理想的物理防治技术。最近有研究发现沼液对韭蛆幼虫取食和成虫产卵的驱避效果显著。

四、蔬菜害虫治理的前景展望

当前我国蔬菜害虫的发生危害特点与大田不同。菜田生态系统由于蔬菜作物生长周期短, 换茬勤, 栽培方式复杂, 间作、套种和前后作更替, 方式多变, 导致天敌的自然控制作用较弱, 特别是以日光温室、塑料大棚和遮阳网为代表的设施栽培发展极为迅速, 使害虫发生、演替规律越来越复杂, 种群预测预报越来越困难; 加之蔬菜产品可供鲜食的特点, 可用的杀虫剂种类有限。在蔬菜生产的各个阶段都可能受到害虫危害, 为保证蔬菜的量和品质, 必须做好害虫防治工作。但同一害虫承受同一品种杀虫剂选择压显著增大, 蔬菜害虫极易产生耐药性。

蔬菜害虫研究工作虽然起步较晚, 且进展很快, 但是害虫综合治理的实际水平和应用规模、应用基础工作的研究方面, 与国内粮棉作物和发达国家蔬菜作物相比, 仍有较大的差距, 也表明我们进一步发展有很大潜力。目前我国蔬菜害虫防治依赖于化学农药的现

状并未改变,无害化的蔬菜害虫防治技术还应在如下几个方面取得突破:

① 树立可持续植物保护的观念,使蔬菜植保由单纯防治有害生物保障作物产量,提高到作物保健栽培和保护农业生产系统的水平。我国露地蔬菜 IPM 应注重建立科学耕作系统和抗、耐病虫品种的应用;设施蔬菜 IPM 要特别重视优化环境条件和利用生物防治技术。

② 统筹规划,逐步建立蔬菜产品农药残留量监测体系,并纳入法制范畴,以引导和促进无污染防治技术的研究与开发,向消费者提供卫生安全食品,发展外向型蔬菜产业。

③ 加强发生危害规律研究,特别是小菜蛾、斜纹夜蛾、甜菜夜蛾等迁飞性害虫,研究阐明其在新的栽培环境条件下,即在我国不同蔬菜生态区的大尺度种群迁移规律,针对性地提高害虫种群预测预报水平。

④ 加强生物生态学特性与灾变机制研究,特别是害虫各个虫态在田间的生活习性、影响害虫种群暴发的关键生态因子等,针对性地研发害虫种群调控技术,如性诱剂、灌根处理、色板诱杀、覆膜阻隔等。

⑤ 加强耐药性风险评估技术、耐药性分子机制以及快速分子检测技术研究,及时侦测、发现田间害虫种群耐药性动态,指导农民科学合理使用杀虫剂。

⑥ 加强生防技术研究,一方面要加强本土害虫天敌资源的挖掘和低成本人工扩繁技术的突破;另一方面要大力研发昆虫病毒、真菌、细菌等微生物制剂,同时还应加强天敌和微生物制剂在我国以日光温室为代表的早春低温高湿和夏秋高温高湿的设施栽培条件下的田间应用技术,以及与其他物理、化学、生态调控等防治技术的协同应用技术。

⑦ 加强传毒昆虫的传毒机制研究,烟粉虱、蓟马、蚜虫等小型昆虫的传毒危害已严重威胁我国蔬菜生产,研究病毒与传毒昆虫的互作机制,阐明传毒昆虫获毒、持毒和传毒特性,特别是病毒在