

中国主要害虫综合防治

中国科学院动物研究所 主编

科学出版社

中国主要害虫 综合防治

中国科学院动物研究所 主編

科学出版社

1979

内 容 简 介

本书总结建国以来我国主要害虫综合防治的成就和经验，反映我国当前害虫综合防治的特点和水平，便于交流推广。由中国科学院动物研究所主持，组织全国有关科研和教学单位的四十多位科学工作者共同执笔编写而成。

全书共分 21 章。第 1—5 章是概论，包括绪论、农业防治、生物防治、化学防治和灯光防治；第 6—9 章是以作物为对象，包括水稻、棉花、大豆和苹果等害虫的综合防治；第 10—21 章是以害虫为对象，包括地下害虫、飞蝗、玉米螟、粘虫、麦蚜、麦秆蝇、粟灰螟、柑桔红蜘蛛、松毛虫、白蚁、紫胶白虫和蚊虫等的综合防治。

可供有关科学研究人员、大专院校师生、植保工作者和卫生防疫人员以及农村知识青年参考。

中国主要害虫综合防治

中国科学院动物研究所 主编

科学出版社 出版

北京朝阳门内大街 137 号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

1979 年 7 月第 一 版 开本：787×1092 1/16

1979 年 7 月第一次印刷 印张：29 1/2

插 1—17, 230 插页：整 5 平 4

印数：半 1—18, 270 字数：692,000

统一书号：13031·974

本社书号：1375·13—7

定 价： 精装本 3.85 元
平装本 3.10 元

前 言

害虫是危害农业生产和人类健康的大敌,我国劳动人民在长期同害虫斗争中,曾积累了丰富的经验。“预防为主,综合防治”的植保方针就是在总结群众经验的基础上提出来的。这句话包含着丰富的科学内容。例如:(一)从系统概念出发,把害虫及其环境看成整体,而害虫防治是各地区整个农业生产体系和环境卫生体系的一个组成部分;(二)根据昆虫种群的动态规律,采取简易的预防措施,把害虫消灭在为害之前,体现了选择防治方法的最优化原则;(三)事物都是一分为二的,在明确各单项措施的有效范围的基础上,因地制宜,注意发挥各措施之间相辅相成的作用等。以上这几点都应是现代防治害虫的理论基础,它也是今后提高综合防治水平和我们编写本书时所依据的原则。

我国近代的害虫综合防治起始于本世纪五十年代,而广泛应用于多种害虫则是在进入七十年代以后,近年许多地区建立了大面积综合防治样板,通过实践进一步积累了经验,也发现了尚待深入提高的问题。为了便于交流推广,并及时有计划地进行试验研究,以适应科学技术现代化的形势要求,由中国科学院动物研究所和科学出版社主持,组织全国有关科研和教学单位共同执笔编写。在选择材料时,着重选用目前比较成熟的事例和群众大面积实施的方法。至于有关昆虫绝育等技术以及灯光防治以外的其他物理措施,虽然有的已进行了较大面积的实验和示范,但考虑到这些方法尚处于试验摸索阶段,均未予列入,留待再版时补充。在编写的方式方面,为便于发挥各家所长,亦未作统一规定。

全书共分 21 章。第 1—5 章是概论,包括绪论、农业防治、生物防治、化学防治和灯光防治;第 6—9 章是以作物为对象,包括水稻、棉花、大豆和苹果等害虫的综合防治;第 10—21 章是以害虫为对象,包括地下害虫、飞蝗、玉米螟、粘虫、麦蚜、麦秆蝇、粟灰螟、柑桔红蜘蛛、松毛虫、白蚁、紫胶白虫和蚊虫的综合防治。

参加本书编写工作的有 24 个单位的 43 位科技工作者,在编写和审稿过程中,得到许多省(区)、市科委和农业、卫生部门领导的大力支持,在此一并致谢。

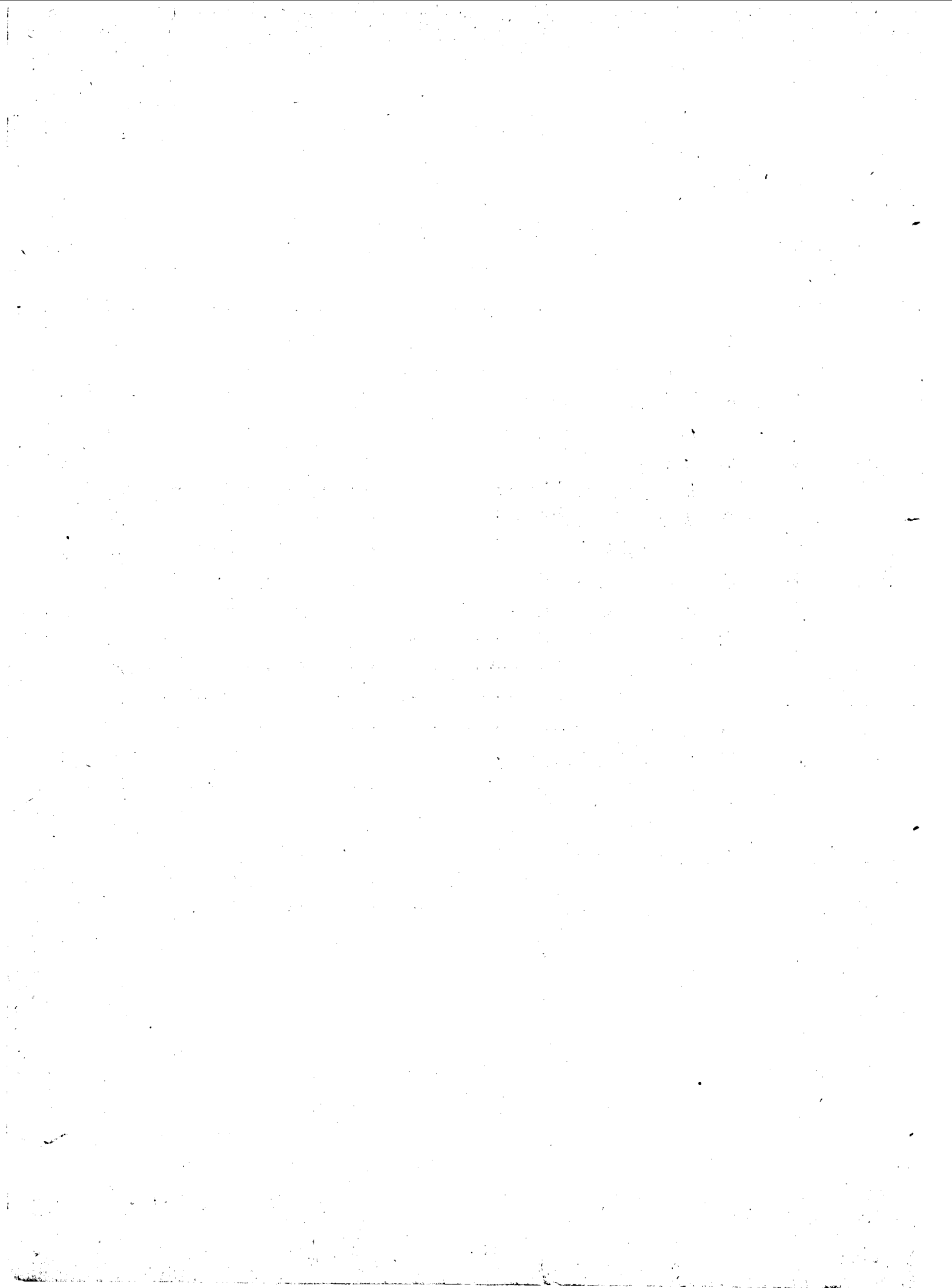
本书审稿人名单

(按笔划次序)

马世骏	王芸生	朱象三	朱进勉	刘维德
刘桂堂	陆宝麟	陈 沛	陈宁生	杨五烘
杨明华	李丽英	李文柱	李开煌	李桂祥
张乃鑫	张桂林	周明牂	林昌善	林雨环
罗 英	罗见龙	罗敬业	孟 文	孟祥玲
赵善欢	侯陶谦	龚坤元	黄可训	黄复生
曹子刚	彭中允	谢仲屏	樊孝贤	潘承湘
魏鸿钧				

目 录

第 一 章	绪论	1
第 二 章	农业防治	22
第 三 章	生物防治	41
第 四 章	化学防治	68
第 五 章	灯光防治	103
第 六 章	水稻害虫综合防治	123
第 七 章	棉花害虫综合防治	192
第 八 章	大豆主要害虫综合防治	213
第 九 章	苹果害虫综合防治	222
第 十 章	地下害虫综合防治	238
第十一章	改治结合根除东亚飞蝗蝗害	252
第十二章	玉米螟的综合防治	281
第十三章	粘虫的综合防治	301
第十四章	麦蚜的综合防治	320
第十五章	麦秆蝇的综合防治	337
第十六章	粟灰螟的综合防治	349
第十七章	柑桔红蜘蛛的综合防治	361
第十八章	松毛虫的综合防治	370
第十九章	白蚁的综合防治	401
第二十章	紫胶白虫的防治	429
第二十一章	媒介蚊虫的综合防治	441



第一章 绪 论

馬 世 駿

(中国科学院动物研究所)

目 次

一、害虫综合防治的含意..... 1	(一) 选择措施的要求 9
(一) 综合防治的定义 1	(二) 怎样进行措施综合 9
(二) “综合”二字的含义 2	(三) 安排综合措施的依据 13
二、我国害虫综合防治的发展概况..... 3	(四) 设计综合防治方案 14
(一) 发展的历史 3	五、我国综合防治的成就和经验..... 14
(二) 现阶段的综合防治 4	(一) 综合防治的成就 14
三、综合防治的理论基础..... 5	(二) 开展综合防治的几点经验 15
(一) 整体思想和系统概念 5	六、展望..... 18
(二) 辩证唯物论的认识论 7	参考文献..... 21
四、综合防治措施的原则和方法..... 9	

一、害虫综合防治的含意

(一) 综合防治的定义

“综合防治”一词早在五十年代初期,我国就应用于农业害虫防治工作的报告中,是概括了当时采用的农业防治、化学防治和改变害虫环境等方法,它是由“防治结合”和“防治并举”的治虫策略发展而来的,指导思想是预防为主,所以完整的提法是“预防为主,综合防治”,这就是我国当前的治虫工作方针。预防为主、综合治理的指导思想是我国劳动人民多年来与害虫和疾病作斗争的经验概括,也是毛主席对中国人民向自然灾害进行斗争的教导。

关于综合防治的定义,随着对害虫斗争经验的积累和对害虫活动规律的不断加深认识,以及新方法、新技术的增加应用,也在发展。

六十年代初期,曾有若干昆虫学工作者在有关农业害虫杂志上进行讨论;进入七十年代后,随着害虫综合防治进一步开展,对于定义的讨论逐渐增多。1974年“全国农作物主要病虫害综合防治讨论会”初步总结了以往几年我国各地综合防治的经验及成就,说明农作物病虫害的综合防治是从农业生态系统的总体观点出发,以预防为主,创造不利于病虫害发生为害,有利于农作物生长发育和有益生物存在繁殖的条件。在全面贯彻农业“八字宪法”的基础上,采取的措施要考虑病虫害与各方面因素的相互关系。既要注意当前的实际防治效果,也要考虑今后的各种影响。1975年春季农林部召开了“全国植物保护工作会议”,交流了开展植保工作的经验,确定“预防为主,综合防治”为我国植保工作方针,并作

了如下解释：“把防应作为贯彻植保工作方针的指导思想，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”。

“预防为主，综合防治”的方针具有高度概括性，因而也适用于森林害虫、草原害虫和卫生害虫的防治工作，但上面对综合防治的解释是针对农业病虫害的，应用于其他类群的害虫，则感不够，例如农业防治为基础的提法，就不适用于卫生、森林和牧场，其中关于“经济、安全、有效”的三个要求的排列次序亦存在类似的局限性。所以，考虑到农业以外的森林、牧场及卫生害虫的特点，对综合防治提出如下的解释，似乎比较合适：

“从生物与环境的整体观点出发，本着预防为主的思想和安全、有效、经济、简易的原则，因地因时制宜，合理运用农业的、化学的、生物的、物理的方法，以及其他有效的生态学手段，把害虫控制在不足危害的水平，以达到保护人畜健康和增加生产的目的”。

其中“整体观点”说明综合防治要考虑生物与生物，生物与环境和环境各成份之间的相互关系；“预防为主”体现了我国人民对待自然灾害的指导思想；“安全、有效、经济、简易”既是选择防治措施的准则，也指出综合防治的发展趋势，即防治害虫既要考虑措施的有效作用，还必须注意对人畜和有益生物生活环境的安全，使用措施不是越多越好或各项有效措施都用上，而是有所侧重地根据当时情况灵活机动地把措施用在关键时刻。此外，也只有经济和简便易行的措施方能被广大群众所掌握并运用。农业的、化学的、生物的、物理的方法都是广义的，例如生物方法内容不只是虫、菌等天敌利用，也包括遗传、绝育等措施；生态学手段指的是上述四种类型方法以外的措施，如环境改造、消灭蚊蝇孳生地以及创造不利于害虫发生而利于有益生物生存的生态条件等。所谓“合理”就是根据需要，采取措施，各措施之间要协调，要相互促进，相互补充。最后两句概括了综合防治的目的。把害虫控制在不足危害的数量水平，以达到保护人畜健康，增加生产和维护环境质量。此“不足危害”的虫口数量水平，是随不同种类害虫的为害特性、害虫自然存活率及寄主的抗害免疫的性能而异的。有的种类从近期或长远的经济观点考虑，允许存在一定的数量；有的种类必须抑制到最低水平，彻底消灭其危害。

（二）“综合”二字的含义

从生物与环境的整体出发，害虫综合防治总是面向害虫所在的生物地理环境，例如农业害虫是面向农田，森林害虫面向森林，蚊、蝇等卫生害虫以整个孳生地为目标，运用人工的和自然的条件，消灭虫害，保护农林业生产和环境卫生。由于各地的生物地理环境不同，为害农作物和人畜的主要害虫种类有多有少，以及耕作制度、田间管理和益害虫群落结构等特点，各地对综合防治的要求及其所选择的主要措施内容是不一致的。有多有少，也应有主有次，但共同的趋向则是：

1. **对象综合** 农、林、牧业害虫综合防治的目标是增产，要增产必须考虑作物整个生育期可能遭受的虫害和病害。经验告诉我们，作物的不同生育期通常有各自的主要害虫，因此，需要我们防治的对象当然更多。防治对象多，就需要我们因地因时制宜地根据虫情和苗情，分别轻重缓急进行全面考虑。明确关键时期的主攻对象，适当兼顾后期的主要害虫和同期的次要害虫。

蚊、蝇是个概括的名称，都各自包括许多种类，在一个类型的生态系统的不同时期，通

常在蚊或蝇的混合种群中,可能只有一种在数量上占优势,在整个发生季节一般都有优势种更替,但有些传播疾病的媒介蚊、蝇,当时数量虽不多,由于是病原载体,所以,都必须根据要求,抓关键季节的关键种类,在对象上进行排队。

2. 措施综合 防治一个主要对象须采取防与治相结合的若干措施,这是因为任何一种害虫都有三、四个不同虫态,它们的生活习性和所在的小生境,也可能有别。因此,就需要有针对性地对不同虫态采取不同措施。一种害虫单靠一项措施往往不能完全解决问题,需要在适当阶段采取必要的不同措施相互补充,二种以上的害虫则须相对地增加有效措施,方能解决问题。多对象必然多措施,这就需要分析不同种害虫的共同性和特殊性,根据主要害虫的为害特点,关键时期和措施之间的相互关系,全面考虑,进行因地因时制宜的综合安排。有选择地运用有效措施,如果某个时期用一种主要手段可达到消灭虫害目的,就勿须增多措施,更不是所有措施都用上。

二、我国害虫综合防治的发展概况

(一) 发展的历史

人民群众有无限的创造力。我国劳动人民在长期同农业病虫害斗争中,积累了丰富的防治害虫经验,也逐渐形成了一定的传统观念,即重视预防,采用多途径方法,消灭害虫危害。例如农业技术防治措施、灯火诱杀和矿物药剂治虫都开始于纪元前三百年左右或更早,以虫治虫的方法已有一千六百多年历史,注意选择抗虫品种在第六世纪就有了比较详细的记载。“先事修备,既事修教”的防重于治思想,早就见于我国有关农事活动的记载中(见徐光启《农政全书》)。这表明我国的治虫方法在一、二千年前,乃至从古代起就是多途径的,并且有“地势有良薄,山泽有异宜,顺天时,量地利,则用力少而成功多”(见后魏贾思勰《齐民要术》,528—549年)的因地制宜的概念,约在一千五百年前已成为应用于包括植物保护工作在内的农业生产的指导思想。只是这种进步思想受封建思想的阻碍和反动统治阶级的摧残,在解放前的几个世纪中未得到继续发展。新中国建立以来,在各级领导的重视下,在以农业为基础,工业为主导的发展国民经济的总方针指导下,在《实践论》和《矛盾论》的启发下,广大劳动人民和植物保护科技人员随着农业生产力提高,生产活动日趋开阔,以及“除四害、讲卫生、预防疾病”运动深入发展,进一步加深了对预防为主的认识,并逐步地对更多的害虫对象开始了多途径防治方法的探索。

土地改革以后,贫下中农当家作了主人,生产积极性空前高涨,为了抗灾夺丰收,千方百计与自然灾害作顽强的斗争。从建国初期到1955年的这一阶段中,群众提出了“治早、治小、治了”和“把害虫消灭在大田之外及为害之初”的要求,大搞万家灯火诱杀稻螟和除草防虫运动,随着大规模治淮工程的开展,推动了蝗区改造和消灭局部蚊虫孳生地的工作。于此同时,在部分地区研究利用赤眼蜂防治甘蔗螟,招引益鸟防治果树害虫,还引进了大红瓢虫防治柑桔吹绵蚧,以及通过杂交复壮提高了日光蜂防治绵蚜的性能等生物防治。

1956年是我国工农业全面大跃进的前夕,随着工农业生产的发展,基本完成社会主义改造,实现了人民公社化,给开展社会主义大农业创造了条件,具备了治虫的物质基础。治虫工作开始进入了大量使用农药的阶段。1957年后,群众破除迷信,解放思想,大量使

用矿物和植物杀虫剂等“土”农药,大搞有虫必治、重点消灭,和除四害、讲卫生、消灭蚊蝇孳生地的群众运动。在全面开展虫情预测预报的科研基础上,进一步发挥了化学杀虫剂及时大量杀伤害虫的作用,从而大量节约了人工。此外,由于西农 6028、南大 2419 等良种小麦的推广,结合药剂土壤处理,取得了控制小麦吸浆虫的成效,增添了农业防治的内容。

1960 年后,在中央提出的“调整、巩固、充实、提高”的方针指引下,治虫工作进入了总结群众经验、贯彻土洋并举、注意经济有效、防治结合阶段。经过两年的调整巩固,治虫工作在方法和范围方面都出现了新的形势。1964 年后,农业生产在战胜三年自然灾害困难的基础上有所恢复,大搞水利建设和农田基本建设,农业防治技术及改造害虫发生环境的措施都有了较大发展;以虫治虫和引用苏云金杆菌治虫的生物防治普遍引起注意,并召开了第一次生物防治会议;黑光灯等诱虫方法,特别是树枝把诱蛾,群众已大面积广泛应用。同时,为了解决因连年大量使用有机氯、有机磷杀虫剂后,不断出现的害虫抗药性问题,人畜中毒事故,以及有益生物锐减和环境污染问题,在进行交替使用农药和研制高效、低毒、低残留杀虫剂的同时,开展了绝育等治虫途径的探索,也加深了对综合防治的认识。

1968年后,群众性科学实验活动有了进一步发展,广大农村知识青年在有经验的老农和专业科技人员的帮助下,开始向植保科技进军,对害虫为害规律、有益虫菌和黑光灯的利用,以及群查、群测、群治等方面都有比较深入和蓬勃发展。特别是北方农业会议以后,科学种田工作较快发展,进一步推动了劈山、平丘、改土、造田等改造农业环境活动。在农业生产技术方面,实行水肥科学管理、调整品种布局和推广套种、间作等栽培技术,丰富了农业防治和改造生态环境的方法,从而使有些地区对稻、棉、玉米等主要农业害虫,蚊、蝇等主要卫生害虫的综合防治措施有了新的发展。同时在进一步掌握益、害虫生物学特性及动态规律的基础上,大量使用生物天敌的技术,黑光灯等诱虫作用,都有了更大的发展和提高,使我国的害虫综合防治,在思想认识上、技术方法上和理论上都向前迈进了一大步,达到了当前的水平。

(二) 现阶段的综合防治

由于各类生物环境不同,需要防治的对象有多有少,以及耕作制度和经营管理技术等特点,各地对综合防治的要求及其选择的防治对象是因地及因时而异的,大体上有三个类型:

1. 以一种害虫为对象 当地生态环境在害虫发生季节只有一种害虫是防治对象,或在整个发生季节虽有习性近似的两种以上的害虫,但其中一种占绝对优势。根据虫情和防治措施的性能,以优势种害虫为对象,在不同发生季节采取不同防治措施,或者结合使用几种手段,控制其危害。例如,对东亚飞蝗的防治,在不同类型蝗区内,可能有几种蝗虫,但主要防治对象是飞蝗,在改治结合的措施下,根除了飞蝗灾害,也抑制了其它蝗虫的猖獗。华北和东北地区对粘虫的防治,我国大部林区对松毛虫的防治,以及东北地区对玉米螟和大豆食心虫的防治,基本上都属于此类。解决主要防治对象,即可控制当地该生态环境的主要虫害。

2. 以作物为对象 以一种作物、一个树种(森林或果园)的整个生育期所有主要害虫为对象,在农业区包括害虫的转移寄主在内。这些害虫发生在寄主的不同生育期,具有各

自的为害习性,或者虽发生在同一时期,但为害部位不同,因此,都对寄主造成某种程度的损害,要根据当地环境条件、生产管理措施、寄主生育状态及各阶段的益、害虫情,采取防治措施,其中有针对某种害虫的措施,亦有兼治的方法。所以要求更细致地掌握植物发育的关键时期和害虫发生的关键世代。我国现时对大多数农业害虫的防治都属于此类,例如,棉虫防治对象包括棉蚜、棉铃虫、红蜘蛛和红铃虫,稻虫防治包括三化螟、二化螟、稻纵卷叶螟、飞虱和叶蝉等,苹果害虫防治包括几种食心虫、卷叶蛾及螨类等。

3. 以生态系统或一定范围的农林区为对象 包括同时存在的整个生物群落。在农田区,则包括前后作和间种、套作各作物生育阶段的全部重要病虫害,运用生态系统各成份间的相互制约原则,以及农业“八字宪法”中其他七个方面与害虫及有益生物天敌的辩证关系,把若干包括化防在内的必要措施,纳入到当地生态系统管理或整个农业生产体系中,根据历年虫情、病情,当前生物群落的发育阶段或作物的生理状态和环境特点,有所侧重地运用这些措施,控制害虫和植病为害。例如,林区及大型果园的经营管理,湖区蚊虫防治,牧区鼠、虫害控制和大面积三熟制农田病虫害防治系统等,都属于此类型。

三、综合防治的理论基础

(一) 整体思想和系统概念

自然界是由多种多样的生物和非生物的成分组成的。农田、果园、森林、草原都是自然界的一部分。恩格斯在《自然辩证法》中指出:“我们所面对着的整个自然界形成一个体系,即各种物体相互联系的总体,……这些物体是互相联系的,这就是说,它们是相互作用着的,并且正是这种相互作用构成了运动。”又说:“动物的正常生存,是由它们当时所居住和所适应的环境造成的;……”“动物通过它们的活动也改变外部自然界,……由动物改变了的环境,又反过来作用于原先改变环境的动物使它们起变化。”综合防治正是体现了作物、林木、牧草与害虫,害虫与天敌,以及三者同耕作经营制度与生态环境相互制约和相互依赖的整体概念。

1956年毛主席高度概括了群众增产经验,制定了农业“八字宪法”,提出“土、肥、水、种、密、保、管、工”八项措施,它们有机地构成农业生产的总体,“保”是其中一环。农业“八字宪法”既说明了农业生产的整体性,又揭示了此八项措施相互为用和相互联系的关系。就害虫的发生和防治而言,土、肥、水、密是基础,种是主体,它们对害虫和益虫的影响,因时间、地区及气候条件变化而异,同样受对立统一规律的支配,改变其中一至二个因素,就可能导致害虫生活环境发生变化,对某几种昆虫不利,对另一类昆虫有益,人类即可利用这种关系,培育益虫,抑制害虫。所以“管”是中心,通过“管”可以灵活机动地发挥人的主观能动性,有目的地安排措施,实现灭虫增产。大面积管的措施常需要通过“工”方能更好地实现,“工”所包括的若干内容,例如拖拉机、联合收割机和高速施药等治虫机械,则可以直接或间接提高和发挥防治害虫的作用。农业“八字宪法”告诉我们,防治害虫要从农业生产的整体出发,以农业措施为基础,因地、因当时的情况,包括作物生长状态、害虫发生程度、天敌密度及其它客观条件,采取措施,其中有主有从,发挥各措施之间相互为用的作用。

“马克思主义者看问题,不但要看到部分,而且要看到全体。”“要真正地认识对象,就

必须把握和研究它的一切方面、一切联系和‘媒介’。”这是认识一切事物和自然现象的方法论。生态学是研究生物与环境之间相互关系的一门学科。系统可定义为一个机能单元，它包括一群相互作用的成份或部件，这些部分通过物质能量的输送，使它们连结成为一个整体，所以一个系统具有它的结构，以及凭借结构进行物质能量输出输入和相互调节的机能。生态系统被认为是近代生态学的研究中心。生态系统的基本观点，简单说，就是把一定空间的生物和非生物物质作为一个具有相互作用的“全体”看待，以及把握和研究它们之间一切联系和媒介的观点。

生物不论是植物和动物，个体和群体，都占据一定空间，这个充满多种物质的空间，即我们通常所说的生境，生物与它所居住的生境之间，存在着互为质能媒介和物质交换的关系，使它们成为一个密切联系的整体。植物是生态系统主要组成部分，它利用物理-化学环境供给的物质与能量，通过光合作用生成根、茎、叶、花、果、种子，后者是若干种害虫赖以生存的食料，同时也存在着许多吃害虫的益虫和捕食或寄生益虫的天敌。此种一环扣一环的食物关系，即通常所说的食物链索，是生态系统的—个基本结构(图 1.1)。

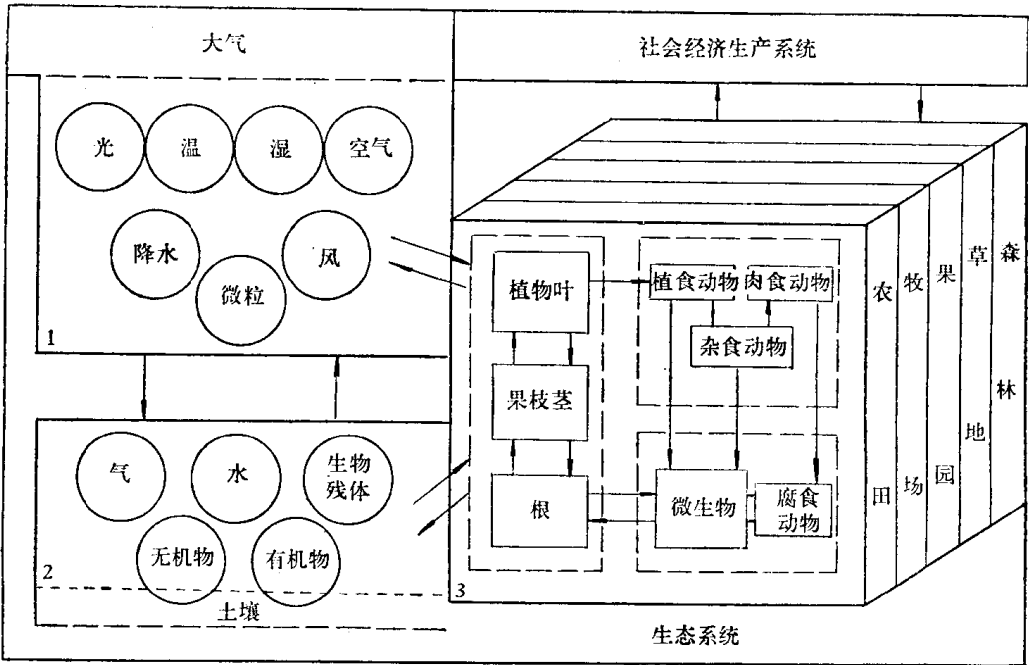


图 1.1 生态系统结构(示意图)
1、2、3 分别代表近地面气象、土层及生物群落；—>表示物质能量关系

在自然情况下，老熟的花、叶、果、枝、根和昆虫的排泄物及尸体回到土壤中，经过微生物分解或矿化，成为植物可吸收的元素或简单的化合物，再供植物利用。此种循环过程，构成了生态系统的基本功能——物质代谢循环。一定的生物群体结构和相应的物质代谢循环，共同形成了生态系统的动态平衡。由于生态系统中包含着若干属于不同性质的成份，它们既相排斥又相适应，在外来因素的作用和参预下，造成生态系统动态。

农业生态系统是人工控制下的生态系统，结构是以作物群体为中心形成的。一定种类的作物群体结构，要求一定的水、肥、光、热条件满足它的生长、发育、繁殖需要，这些条件以及当地的地方气候共同构成害虫发生环境，通过作物—害虫—天敌等食物链索关系

把它们直接和间接地联结起来,当这些生物与生物之间、生物与生境之间的联系进一步发展,即成为相互制约和依赖的不可分割的整体。如果改变其组成部分,则这些关系将发生变化。例如广谱性化学杀虫剂广泛施用、耕作制度改变、作物布局和品种更换等,凡能引起生物群落结构和农业环境的物理化学成份发生显著变化的,都将相应地产生一系列变化。所以棉田(区)有棉田的生态系统结构,稻田(区)有稻田的生态系统结构,森林、草场、湖泊都各自有它的特殊结构。人类利用自然系统的这些自然规律,加速物质与能量的运转效率,使农作物稳产高产,使林、牧业建立科学的经营管理方法;植物保护工作,也利用这种规律采取各种有效措施,促使生物环境发生定向变化,影响益害虫区系,以抑制害虫和繁殖有益生物。

(二) 辩证唯物论的认识论

“矛盾存在于一切事物的发展过程中”,一种作物田内可能有多种害虫,但由于存在着复杂的矛盾对立统一关系,在既定条件下,通常只有少数几种具有经济重要性。要不要对害虫进行防治,决定于害虫种群数量多少和可能造成的危害程度。在什么时间和采取什么措施进行防治,则要根据当地的生物环境、生产需要和社会条件而定。换言之,在确定一系列防治措施前,要分析人为因素和自然因素与害虫之间的多种关系,以及各项防治措施的优缺点。

每种害虫都有它的生理生态特性,当这些特性所需要的环境条件得到满足(如图 1.2 上端所列),如害虫与寄主之间的物候协调,食物营养丰富,产卵繁殖的生境优适,气候合宜即出现高繁殖率;如果天敌又少,则在较大虫口基数的基础上害虫数量即可迅速增加,造成猖獗。在无人力控制的自然情况下,当害虫密度增加到一定程度后,有效空间减少,食物质量相对下降,天敌在害虫数量增多时亦随之增多,出现对害虫不利的环境,迫使它的繁殖率下降,死亡率增高。在害虫密度降低后,天敌数量也跟着减少。经过一段时间后,寄主植物得到恢复,有效空间亦相对增加,害虫又恢复了正常繁殖情况,遇气候适宜,害虫可再度大量发生。这就是通常对害虫自然发生规律的简单解释(图 1.2)。

人类掌握了害虫的自然规律,加以利用,如采取生态学方法或农业防治技术以恶化害虫发生环境,使其有利于农林牧业生产和有益生物的繁衍,而不利害虫;人工释放天敌,增加自然因素的抑制作用;通过物理方法降低虫口,或喷撒化学杀虫剂大量杀伤害虫,都可以不同程度地改变和抑制害虫自然繁殖的趋势。换言之,掌握了害虫与环境的对立统一关系,人为地制造它们之间的矛盾或促进矛盾的激化,使害虫处于极其不利的境地。

事物都是一分为二的,现行的各单项措施都有各自的优缺点。例如人们通常在害虫密度增高时,进行化学防治,即可大幅度使害虫密度下降;但由于有利于害虫发生的其它条件未变,因此,在一定残虫基数的基础上,下代或来年密度又行回升。加之,害虫抗药性不断增加,药效相对降低,在杀伤害虫的同时,也损害了抑制害虫的天敌。这就是单纯依靠化学杀虫剂要年年防治,年年在不同程度上又可发生的简单原因。

物理防治方法有多种多样,利用害虫的趋性进行诱杀,如黑光灯诱蛾,是近年广泛使用的一种。此种方法如安排适时,改进装置,能大量减少许多种成虫期害虫数量,并可避免对某些益虫的损伤。但大量发生时,诱捕后的残余成虫繁殖量仍可能使下代造成危害,所以必须与其他措施结合。

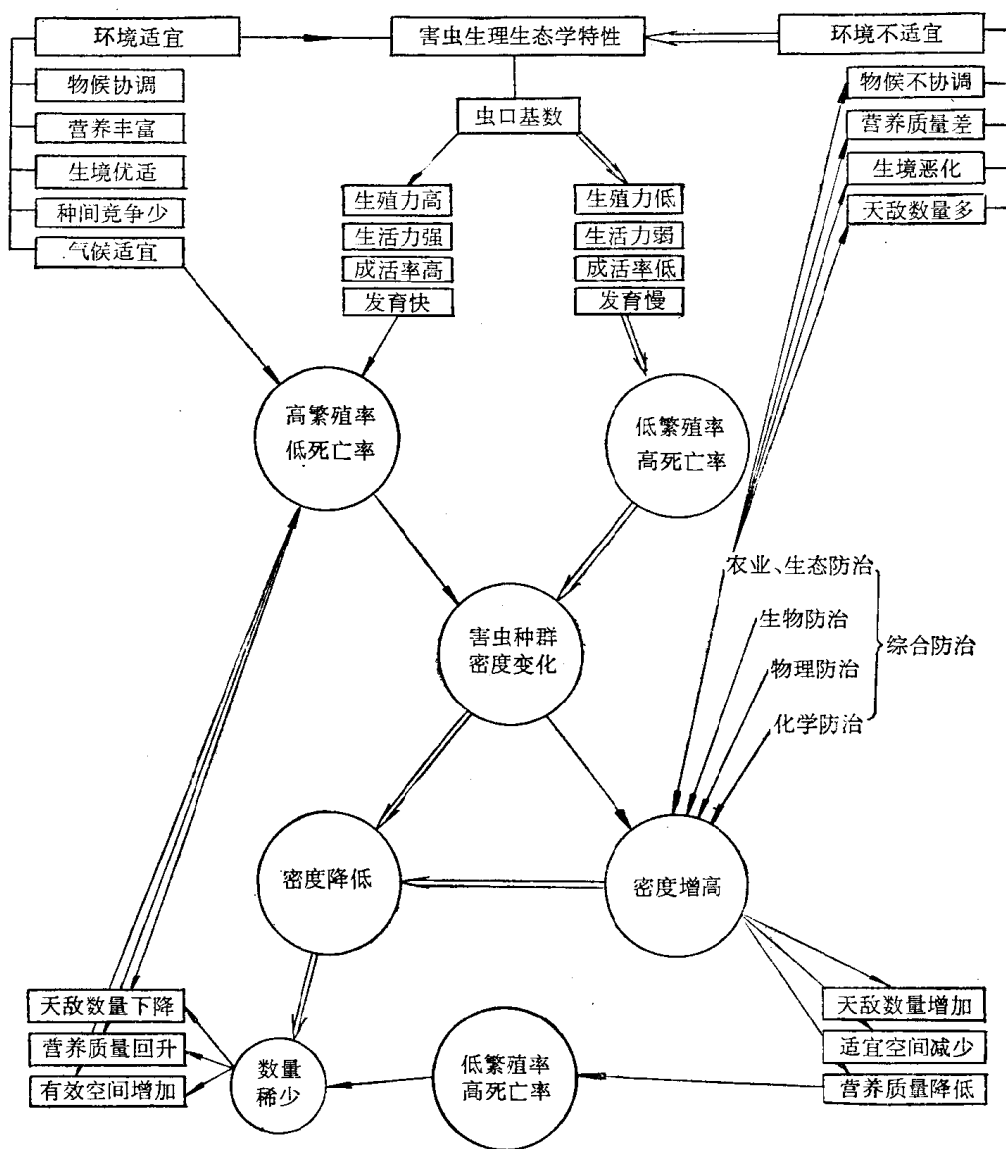


图 1.2 害虫综合防治的种群生态学基础
 → 害虫自然变化趋势；⇒ 综合防治作用

在害虫发生时,及时地释放适量天敌,可以有效地抑制害虫为害。我们知道生物天敌有效作用的大小,取决于对害虫数量保持一定比例的天敌密度和它们的活动性能,一般还要求一定的物候期及环境条件。天敌数量(或菌剂的有效成份含量)是一个重要因素,大量繁殖天敌需要一定的过程,要能根据虫情及时地使用,大量储备和保持其高度生活力的技术,也是一个必须解决的问题。因此,利用天敌应根据天敌的生态学特性,考虑给天敌创造有利生存的条件,并为了使一定数量的天敌发挥更有效的作用,往往需要采取先驱措施为天敌开路。有效地引进天敌和保护本地天敌是发挥天敌长期控制害虫作用的途径,实践证明,须同时协调其他措施,才能获致相得益彰的作用。

广义的农业防治技术包括改变农业害虫发生环境和调整物候关系等多种内容,它的主要优点是可结合其他生产措施进行。但就其所起作用的性质而言,主要是属于预防性

的。在害虫大发生时,单独依靠此类措施,一般不能及时而迅速地制止害虫蔓延为害。有些农业技术措施,如改变害虫发生环境和生活条件,可以比较彻底地改变某些害虫的发生形势或消灭其危害。再如抗虫育种工作结合其他措施,亦能在较长一段时期内稳定地起到控制某种害虫的作用。此外,许多地区的经验亦证明,有些农业措施大面积实施后,有的害虫被抑制,另种害虫则有所抬头,发生害虫种类的更替现象。

影响害虫发生的因素是多方面的,现行的防治措施既然都有各自的优点和局限性,因此,控制害虫就须有针对性采取防与治相结合的措施。我国社会主义的大农业发展形势,预示今后的农、林、牧业发展,要求因地制宜的严密生产规划和全面布局,植保工作必须纳入到当地整个生产体系中。随着农业生产现代化水平不断提高,单位面积产量逐年上升,要保证单位面积的稳产高产,就必须注意作物各个生育期的病虫害,掌握各个环节的增产关键。只有采取从整体观点出发的综合手段,根据虫情及环境条件,一分为二地弄清各措施的优缺点,有选择地运用和系统地安排这些手段,化繁为简,便利群众掌握在大面积上使用,并进一步掌握益害虫动态,提高科学预见性及防治技术水平,把害虫消灭或控制在危害之前,方能适应今后的发展。

四、综合防治措施的原则和方法

(一) 选择措施的要求

解放后,我国农业和卫生战线上的广大劳动人民与科技人员在同害虫斗争中,从1964年起,本着预防为主、化害为利和综合利用的原则,不断总结经验,改进和创造了许多有效的防治措施,归纳这些广泛采用的措施,可以从中找出它们被广泛采用的原因,概括来说,就是符合“安全、有效、经济、简易”的原则。“安全”指的是对人畜和包括害虫天敌在内的有益生物及其生活环境不受损害或污染。“有效”是指能大量杀伤害虫或显著地压低害虫虫口密度,起到保护农作物、果树、林木、牧草和人畜不受侵害或少受侵害的作用。“经济”是一个相对的指标,为了增加社员收入和公共积累,要求少花钱,多生产,尽可能降低消耗性的生产投资。“简易”是对繁琐而言,只有因地制宜和简便易行,才能为群众采用,较快地在大面积推广。这四个指标共同体现了群众观点和群众要求,它们又是相互联系的,不能只要求一个而不考虑其他,但具体到某一项措施,也不能同时并重地要求必须全部符合,应因地因时有所侧重。安全是前提,有效是关键,经济与简易是在实践中不断改进而达到的目标。近年若干稻虫综合防治区把要求达到的目标,概括为四句话:“虫害消灭掉,产量搞上去,环境保护好,成本降下来”。这四句话结合起来,体现了选择防治措施的基本愿望。

(二) 怎样进行措施综合

1. 综合措施的方法 根据上述选择措施的四个要求,首先考虑的原则应该是:

(1) 协调措施,减少矛盾:化学防治与生物防治是有矛盾的,生物天敌之间存在相剋和竞争,是自然界的普遍现象。化防与生防若协调得好,既可减少有效施药量,亦能较大幅度地发挥天敌的效能。例如,在棉虫防治中,河南的一些社队在棉田播种时,用化学杀虫剂拌种,控制棉苗早期棉蚜,用天敌控制棉田苗期蚜害,尽量保护后期棉铃虫、红铃虫及

棉蚜的天敌,必须使用化学杀虫剂时,则用在最关键的高峰期或棉花后期害虫,对于同时为害的其他害虫,尽可能采取菌药混用的兼治方法。近年选用对某种农药抗性较强的天敌和杀伤天敌较少的选择性药剂,也都是避免或减少矛盾的途径。

(2) 力求兼治,简化措施:在防治多种害虫对象时,往往要在一个短时期内采取不同措施,或先后施用不同种类的化学农药,为了避免措施重叠现象,应根据当时主要害虫的虫情(虫期、虫量)及措施的有效性能,抓住适期进行防治,并尽可能注意兼治次要害虫。例如有选择地引用广主型的动物天敌和菌剂,必要时使用高效低残留的化学农药或菌药混剂。此外,适时地进行环境卫生或黑光灯结合性引诱剂进行诱杀,都可以收到明显的兼治作用。我国许多地区习以为常地冬季清除杂草残株的活动,就是一项兼治多种害虫的预防措施。例如,我国南方稻区,针对防治多对象的需要,根据一年三熟制秧田和本田发生的害虫种类及为害期,顺序安排了防与治的多项措施,其中有专对某种害虫的单项措施,也有几项措施结合起来用以防治多种对象,近年在这方面已积累了较多的经验。

(3) 发挥各措施之间的相辅相成的作用:如前所述,任何防治措施都有它的优点和局限性,构成害虫发生环境的成份则是多样的,影响害虫大发生的因素亦是多方面的。同一种作物上又往往不仅一种害虫为害,先发生的害虫有时直接或间接地影响次生害虫,所以在防治前种害虫时,要考虑对后种害虫的影响,同一种害虫在当地的关键危害世代可能各年间不同,而后一世代虫量又直接与前一世代有关,所以在对付此种害虫时,也要考虑措施之间的先后和相互作用的关系。在这方面,群众积累了不少经验,概括起来,有以下几个类型:

a. 采取“接力棒”的方式,通过若干一般的或辅助性措施,把害虫虫口渐次压低到防治指标以下或控制在不足造成危害的水平,以减少大面积防治。我国北方棉区蕾铃期的主要害虫是棉铃虫,为害最大的是第二代,防治此代棉铃虫即从成虫羽化开始,通过黑光灯和树枝把诱蛾,压低成虫数量,种植玉米(或高粱)诱集棉铃虫卵,掌握产卵高峰期在棉田释放赤眼蜂,最后以化学杀虫剂扫除残余孵化的幼虫。有的地区还采取农业措施,扼杀漏网的成虫,以减少下一代的发生量。此外,在防治稻虫、杂谷螟虫的措施中,有的地区还结合当地整个田间布局,安排一定比例的早播田和迟播田。经验证明,由于早播田和迟播田可分别集中一部分早发和迟发的害虫,既可给天敌提供桥梁宿主,又能减少大面积农田防治次数,因而也相对提高了高峰期防治的效果。

b. 有些防治措施在单独使用时,作用不明显或不能及时奏效,两种措施结合起来,即可达到相辅相成的目的,常见的典型事例,如抗虫品种和生物天敌的联合作用。培育一个抗虫品种往往需要一段较长的时间,而且抗虫性表现可能因作物生育期及当时环境条件而异,所以衡量一个品种抗虫性大小亦是相对的。自然天敌的突出弱点是往往随害虫密度而波动。因而难以及早控制害虫为害,在害虫虫口下降时,它又随之下降,并可能由于缺少基本数量的宿主而不能保持最低的有效基数。在抗虫性显著的作物上,害虫虫口增长缓慢,天敌可以发挥及时控制其危害的作用。但在抗虫性能低时,害虫虫口增长加快,自然天敌失去控制,此时若辅助以人工放养足量的天敌,迫使害虫虫口迅速大幅度下降,保护作物不受损害,让自然天敌的作用和作物抗虫性联合起来,发挥经常性的控制低水平虫口的作用,如图 1.3 所表示的形势。

“改治结合”是我国蝗区群众多年来行之有效的根除蝗害策略,改是改造飞蝗发生地,