

新疆农业昆虫学

主 编 于江南

副主编 赵 莉 王登元

陆承志 张建华



新疆科学技术出版社

新疆农业昆虫学

主 编 于江南

副主编 赵 莉 王登元 陆承志 张建华

新疆科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

新疆农业昆虫学/于江南主编. —乌鲁木齐: 新疆科学技术出版社, 2003.10

ISBN 7-80693-328-X

I. 新… II. 于… III. 农业科学: 昆虫学—研究—新疆 IV. S186

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 091586 号

出版发行	新疆科学技术出版社
地 址	乌鲁木齐市延安路 21 号 邮 政 编 码 830001
电 话	(0991) 2888243 2885813 2866319 (Fax)
E - mail	xk@xjkjcb.com.cn
责任编辑	刘锡国 封面设计 贾朝晖
经 销	新华书店

印 刷	新疆农业大学印刷厂
版 次	2003 年 10 月第 1 版 2003 年 10 月第 1 次印刷
开 本	787mm × 1 092mm 1/16
印 张	21
字 数	518 千字
印 数	1 ~ 1 500 册
定 价	31.80 元

版权所有, 侵权必究

如有印装质量问题, 请与本社发行科联系调换

《新疆农业昆虫学》编委名单

于江南 赵 莉 王登元 陆承志 张建华
玉山江·吐尼亚孜 陈 燕 魏建华 张炳坤
高 英

前 言

农业昆虫学是高等农业院校植保专业的一门主课，又是紧密结合农业生产的一门应用科学。随着科学事业和工农业生产的迅速发展，农业昆虫学的研究和应用也日新月异。近年来我区农业生产发展迅速，但农业害虫也日趋严重，有些原有常见虫害尚未有效控制，而新的虫害又不断出现，常给农业生产造成巨大损失。为此，无论生产、科研和教学单位及基层植保人员都急需一本能较全面地反映我区农作物害虫发生规律及防治的书籍。为满足这一迫切要求，我们编写了这本《新疆农业昆虫学》。

本书的内容本着“面向新疆，兼顾全国；突出重点，层次分明；论理清楚，精炼简明”的原则。在编写中力求广泛吸收国内外最新资料和先进技术，既具有较高的理论水平，又与生产实践的应用紧密结合。可供我区高校植物保护专业，生产、科研单位植保及农业技术人员，广大农业基层干部和植保员使用。

全书共分15章，第1至3章分别为绪论、农业害虫防治原理和方法、农业昆虫调查与测报；第4至15章分别编写了地下害虫、蝗虫类、小麦、水稻、玉米及禾谷类杂粮、棉花、油料、甜菜、苜蓿、贮粮、蔬菜和果树类害虫在我区的分布、为害、形态特征、发生规律及防治措施等。

本书在编写过程中查阅了近年来国内发表和出版的大量论文和同类书籍，尽可能吸收最新研究成果，力求做到地方性和广泛性兼顾，系统性和简要性并举，并突出实用性的原则，以求对我区农作物害虫防治工作起到一些促进和指导作用。

本书在编写过程中得到了新疆农业大学、塔里木农业大学、石河子大学农学院领导和专家的大力支持，谨此表示感谢！

由于编写时间较仓促，资料收集不够全面，我们水平有限，疏漏和错误之处难免有之，欢迎读者多加批评指正。

编 者

2003. 8

目 录

第一章 绪 论	(1)
第二章 农业害虫防治原理和方法	(8)
第一节 害虫防治原理	(8)
第二节 害虫防治方法	(15)
第三章 害虫的调查及预测预报	(40)
第一节 害虫的调查方法	(40)
第二节 害虫的预测预报	(44)
第四章 地下害虫	(53)
第一节 地老虎类	(54)
第二节 金针虫类	(60)
第三节 蝼蛄类	(63)
第四节 蛴螬类	(66)
第五节 其他地下害虫	(68)
第六节 其他地下害虫防治	(69)
第五章 蝗虫类	(73)
第一节 蝗虫的一般生物学特性	(73)
第二节 蝗虫的生态学	(77)
第三节 飞蝗	(80)
第四节 土蝗	(82)
第五节 蝗虫调查测报方法	(85)
第六节 蝗虫综合防治	(88)
第六章 小麦害虫	(92)
第一节 小麦蚜虫	(92)
第二节 小麦皮蓟马	(97)
第三节 麦秆蝇	(101)
第四节 小麦黑森瘿蚊	(104)
第五节 小麦白翅潜叶蝇	(108)
第六节 其他小麦害虫	(110)
第七章 玉米害虫	(111)
第一节 玉米螟	(111)
第二节 玉米三点斑叶蝉	(117)
第三节 玉米叶螨	(120)
第四节 谷粘夜蛾及腐粘夜蛾	(122)

第八章 水稻害虫	(125)
第一节 稻水蝇	(125)
第二节 灰飞虱	(127)
第三节 二化螟	(130)
第四节 其他水稻害虫	(133)
第九章 棉花害虫	(134)
第一节 烟蓟马	(134)
第二节 棉花蚜虫	(137)
第三节 棉铃虫	(144)
第四节 棉叶螨类	(152)
第五节 其他棉花害虫	(158)
第十章 油料作物害虫	(159)
第一节 跳甲类	(159)
第二节 蝽 类	(162)
第三节 叶甲类	(165)
第四节 油菜露尾甲	(167)
第五节 小菜蛾	(170)
第六节 新疆菜叶蜂	(173)
第七节 向日葵螟	(175)
第十一章 甜菜害虫	(178)
第一节 甜菜象甲	(178)
第二节 甜菜夜蛾类	(181)
第三节 甜菜潜叶蝇	(185)
第四节 甜菜龟叶甲	(187)
第五节 黎花瓢虫	(188)
第六节 其他甜菜害虫	(190)
第七节 甜菜害虫综合防治	(191)
第十二章 苜蓿害虫	(194)
第一节 苜蓿叶象甲	(194)
第二节 根瘤象甲类	(197)
第三节 苜蓿籽蜂	(200)
第四节 籽象甲类	(202)
第五节 其他苜蓿害虫	(205)
第十三章 仓储害虫	(206)
第一节 仓虫的一般生物学特性	(206)
第二节 仓储害虫发生的环境条件	(208)
第三节 贮粮害虫	(210)
第四节 贮粮害虫的综合防治	(222)
第十四章 蔬菜害虫	(230)
第一节 菜蚜类	(231)

第二节	菜粉蝶类	(239)
第三节	粉虱类	(244)
第四节	马铃薯叶甲	(249)
第五节	美洲斑潜蝇	(252)
第六节	保护地蔬菜害虫综合防治	(255)
第十五章	果树害虫	(260)
第一节	食心虫类	(260)
第二节	果树螨类	(270)
第三节	介壳虫类	(277)
第四节	食叶类害虫	(286)
第五节	果树蚜虫	(298)
第六节	葡萄二星叶蝉	(300)
第七节	梨木虱类	(302)
第八节	香梨优斑螟	(306)
第九节	香梨茎蜂	(309)
第十节	小蠹虫类	(312)
第十一节	其他果树害虫	(316)
第十二节	果树害虫综合防治	(316)
主要参考文献		(321)

第一章 绪 论

一、农业害虫防治在农业生产中的作用

农作物在生长发育过程中,甚至在收获后的农产品贮藏运输过程中,往往遭到许多有害动物其中主要是昆虫的侵害,造成产量减少和品质降低。在有害动物中,除绝大部分昆虫外,还包括了少数螨类、线虫以及鼠类等。为了确保农作物的高产、稳产、优质,就必须对农业害虫及其他有害动物进行有效的控制,以取得最佳的经济效益。

农业害虫种类较多。据不完全统计,我国为害水稻的害虫 380 多种,小麦害虫 240 多种,玉米、高粱、谷子等杂粮作物害虫 500 多种,棉花害虫 300 多种,蔬菜害虫 300 余种,果树害虫 900 余种。比较重要的农业害虫 700 多种。常年因病虫为害造成的损失十分惊人。一般粮食损失占产量的 5% ~ 10%,棉花为 15% ~ 25%,蔬菜 15% ~ 25%,果树 20% ~ 30%。历史上因害虫为害给人民造成巨大的灾难不胜枚举。如我国自公元前 707 ~ 1935 年,共发生蝗灾 796 次,“飞蝗蔽日”,“禾草一空”、“赤地千里,饿殍载道”等都是对当时灾区悲惨景象的生动描述。如 1927 年的蝗灾仅山东省就有 700 多万农民被迫四处逃荒,流离失所。实际上能造成灾荒的害虫不只东亚飞蝗一种,其他如稻螟虫类、粘虫、玉米螟、棉铃虫、棉蚜、地下害虫、仓储害虫、菜青虫、菜蛾、蛀果食心虫和各种害螨等等,也常给人们造成巨大的灾害。粘虫也是历史上有名的大害虫,盛发年禾谷类作物被掠食一空,造成饥荒。稻螟、小麦吸浆虫等都是历史上的重要害虫。所以,自古以来我国劳动人民就把虫害与水灾、旱灾相提并论,列为农业生产上的 3 大自然灾害。总之害虫在农业方面所造成的损失仅粮食作物一项,全国每年损失就接近 500 亿千克。果树、蔬菜、棉花等作物损失更大。1992 年全国棉铃虫大发生,直接经济损失达 100 多亿元。

因此,研究和解决有害动物,其中主要是昆虫造成的灾害问题,就是农业昆虫学所要解决的主要问题。保护农作物不受害虫危害,对于提高农作物的产量和品质,加速祖国现代化建设,改善和提高人民生活,使我国成为一个繁荣富强的国家具有极其重要的意义。

二、农业昆虫学研究的内容和任务

农业昆虫学是一门和害虫做斗争的应用科学，是研究为害农作物的昆虫和其他有害动物的发生、消长规律及其有效防治方法，从而保证并提高农作物产量和品质的科学。农业昆虫学的研究内容分为两个方面：一方面是研究害虫本身的形态特征、生理机能和生活习性等，以便认识害虫，了解它的发生经过和为害特点；另一方面是研究外界环境条件，包括气候、作物、天敌等与害虫发生和种群数量消长的关系，找出害虫种群发生发展的变化规律，并在此基础上根据害虫的生活习性、行为特点和发生规律，找出薄弱环节，有的放矢地运用各种防治技术措施，预防虫害的发生，或在虫害已经发生的情况下，抓住关键防治时期，采取经济、简便、安全、有效的综合防治措施，将害虫的为害损失降低到经济受害水平之下，从而保证农业生产的优质、高产，收到最佳的经济、生态和社会效益。这就是农业昆虫学研究的主要内容和最终目的。

农业害虫防治是一种相当复杂的工作，导致害虫发生的因素非常复杂，可采取的防治措施也多种多样。因此，要想学好农业昆虫学不仅要有普通昆虫学、昆虫分类学、昆虫生理学、昆虫生态学等方面的昆虫学基础科学知识。同时，还要具备与昆虫学有关的科学知识，如动物学、植物学、耕作栽培学、土壤肥科学、遗传育种学、农业气象学、微生物学、生物化学、生物统计学、农业经济学、农业推广学、农业机械和农业电气化等。此外，随着现代科学技术的迅速发展，不同学科之间的相互交叉、渗透已成为促进学科发展的一个重要途径，农业昆虫学也不例外。遗传工程、分子生物学、电子技术、系统工程、信息地理系统等新技术、新方法已在农业昆虫学的研究中锋芒毕露，并在农业害虫的测报和防治方面显示出了前所未有的巨大潜力。只有在具备与农业害虫防治有关的各种基础理论知识的同时，了解并掌握现代科学技术发展的动态，才能根据具体害虫和实际条件，运筹帷幄，制定出切实有效、具有较强时代特点、采用现代最新科技手段的综合防治方案，把害虫控制在不造成经济损失的水平。

三、我国农业昆虫学研究的主要成就

我国是世界上研究昆虫最早的国家之一。早在 4 800 年前已经开始养蚕造丝；3 000 年前开始养蜂酿蜜；2 600 年前就有治蝗和治螟的记载；1 800 年前已经开始应用砒制剂、汞制剂和黎芦等杀灭害虫；公元 340 年（约 1 600 年前），晋代稽含所著的《南方草木状》一书中，记载了广东地区果农利用黄惊蚁（*Oecophyla smaragdine*）防治柑橘害虫；1 500 年前就有稻麦“免虫”、“耐虫”的抗虫品种的记载；北魏时期农学家贾思勰在《齐民要术》（公元 528~549）一书中，总结群众的治虫经验，提出了选用抗虫品种、粮食趁热入仓、伐木的合适时间和处理方法等防止害虫发生的措施；明代徐光启（1562~1633）在《农政全书》中，总结了群众治蝗的经验，对蝗虫的孳生地点和蔓延地区、习性和生活规律及防治方法进行了系统的总结。随着历史的发展，我国劳动人民对一些重要害虫如水稻螟虫、

粘虫、果树害虫等的发生规律和防治方法进行了总结,积累了经验。然而,长期的封建统治严重束缚了生产力的发展,也使农业昆虫学的研究和实际应用一直处于低水平。

农业昆虫学在我国真正成为一门生物科学,并对其进行系统的研究是在清代戊戌变法以后。当时一些先进的知识分子引进了国外的科学技术,翻译了大量外国著作,在农业、生物科学和害虫防治等方面都有大量译文,1911年在北京中央农事试验场成立病虫害科;1917年江苏省成立治螟考察团;1922年创建江苏省昆虫局;1924年成立浙江省昆虫局;1933年中央农业实验所设立植物病虫害系。我国昆虫学的前辈如:秉志、邹树文、张巨伯、胡经甫、张景欧等对推动我国昆虫学事业的发展做出了积极贡献。

新中国建立后,国家对农作物病虫害的防治工作极为重视,首先从中央到地方建立了植物保护专业领导机构和科学研究单位;各高等农业院校增设植物保护专业、昆虫专业,大力培养植物保护专业技术人员,开展了规模空前的群众性的害虫防治工作,为农业生产做出了重大贡献。主要成就表现在:

1. 健全了植物保护机构,植保工作专业队伍日益壮大

从中央到地方都建立了相应的植保科研、害虫预测预报、植物检疫等组织机构,配备了专业人员。随着农村经济的飞速发展,广大农民的文化素质普遍提高,掌握害虫防治知识已成为广大农民群众的一种自觉行动,保障粮、棉、果、菜的连年增产、丰收。

2. 基本控制了历史上的灾害性害虫

在历史上曾经猖獗成灾,对我国劳动人民造成深重灾难的东亚飞蝗、粘虫、稻螟、小麦吸浆虫等大面积猖獗成灾的现象已得到了完全控制,特别是20世纪50年代初期通过“改治并举,根除蝗害”的策略,从根本上消除了东亚飞蝗灾害,成为世界治虫史上的奇迹;采用“坚守结合进攻”的方针,控制了小麦吸浆虫的为害,也达到世界治虫的先进水平。

3. 基本摸清了各类农作物主要害虫、天敌种类和发生为害规律

搞清了不同地区粮、棉、果、菜上的农业昆虫(包括害虫和天敌)区系及主要害虫的发生为害规律,为全面贯彻以农业防治为基础,多种措施协调、综合应用的农业害虫的综合防治奠定了基础。

4. 预测预报理论和水平大大改进

广泛使用了生物统计、电子计算机技术、遥感技术、卫星监控等先进的测报手段,建成了覆盖全国的农业病虫害调查测报网。

5. 积累了丰富的害虫防治经验

害虫防治水平不断提高,50余年来的害虫防治实践使我国植保工作者积累了丰富的害虫防治经验,以农业防治为基础的害虫综合防治技术已在全国范围得到普遍的推广和实施。20世纪50~60年代单纯依靠化学农药,见虫就打药,不考虑经济效益、生态效益和社会效益的状况已经大大改观。高效、低毒、低残留的农药新品种和新型施药器械不断出

现,飞机超低量喷雾等现代化工具在大规模防治害虫中得到应用。性外激素等昆虫信息素、保幼激素及其类似物等生长调节剂、不育技术、灯光诱杀、声音诱捕等新技术已在生产上得到推广和应用。近年来,随着农业生态系统工程、生态调控策略等新理论在害虫综合防治中的应用,使害虫综合防治又进入了一个崭新的阶段。

然而,随着农业生产水平的提高,栽培和耕作制度的不断改革,农作物品种的更新频繁,农田水肥条件不断改善,加上气候和人为等因素的影响,有些害虫仍在继续严重发生与为害,一些潜在性害虫正在逐年发展。特别是一些已经在大范围内得到长期控制的害虫开始回升。东亚飞蝗、小麦吸浆虫等出现了在局部地区或个别年份猖獗发生。危险性检疫害虫经常传入,并在一些地区迅速传播为害,特别是我国加入 WTO 后,对外贸易更加频繁,检疫害虫问题将更加突出。这些情况充分说明,人类同害虫斗争的长期性、复杂性和艰巨性,任何麻痹大意或者认为防治害虫可以一劳永逸的思想,都是不符合客观事物发展规律的。

时代在前进,科学在发展。农业昆虫学已经由宏观、微观向超微观发展,从一般形态观察进入分子生物学研究阶段,从单一害虫防治到不同生态区以作物为对象的多目标病虫综合防治体系。各种高新技术也在农业昆虫学研究和应用实践中日益普及。人造地球卫星的遥感、遥控技术,已用于害虫的分布情况和为害程度的侦察,为预测预报工作提供了可靠的依据;原子能、激光、超声波、激素、遗传工程已在害虫的管理和防治上显示出愈来愈重要的作用。

四、我国植物保护工作的方针

早在 1950 年,我国就提出了“防重于治”的方针,提倡有准备、有计划地防治农作物病虫害。随着农业生产的迅速发展和植物保护工作经验的不断积累,针对不同时期的具体情况,我国曾对植保方针进行了几次修改、补充,但是“预防为主”一直是植保工作一贯的指导思想。20 世纪 60 年代,由于连年大面积使用化学农药,忽视了化学农药的负面效应,结果引起了污染环境、天敌等有益生物急剧减少、有害生物产生抗药性和再猖獗等严重问题。20 世纪 70 年代以来,人们对害虫防治的认识进一步深化,加之世界范围内保护环境、保护生态平衡的呼声日益高涨,生物防治、农业防治等技术措施既没有上述化学农药的缺点,又容易与其他措施相配合,以农业防治为基础,多种措施协调配合的综合防治策略应运而生。1974 年在广东韶关召开全国农作物主要病虫害综合防治讨论会上,通过充分讨论,大家一致认为:“农作物病虫害的防治,要考虑经济、安全、有效。防治病虫害的目的是为了农业生产的高产、稳产、增收,同时也要注意保证人、畜安全,避免或减少环境污染和其他有害副作用。1975 年确定了“预防为主,综合防治”为我国植物保护工作的总方针,使我国的农作物病虫害防治进入了一个新阶段。到了 20 世纪 80 年代以来,农业生态系统工程原理、有害生物生态调控策略和可持续发展理论应用到害虫综合防治中,对“预防为主,综合防治”植保工作方针又赋予了新的内容。以生态学为基础,实施可持续的害虫控制策略已成为“害虫综合治理”战略的核心。

“预防”是贯彻植保工作方针的基础,“综合防治”不应被看成仅仅是防治手段的多样

化,更重要的是以生态学为基础,协调应用各种必要的手段,经济、简易、安全、有效地持续控制害虫危害(不是消灭害虫)。任何防治有害生物的设计,如果脱离了这一指导思想,采用的措施再多,也不能算是好的综合防治。

实践证明,坚决贯彻执行“预防为主,综合防治”的植物保护工作方针,做好植物病、虫害防治工作,保证农作物生产的优质、高产、稳产,是广大植物保护工作者光荣而艰巨的任务。

五、新疆农业害虫发生的特点及研究进展

1. 新疆农业害虫发生的特点

新疆位于欧亚大陆中心,属温带干旱区,为典型的内陆性气候。全年日照长,温差大,夏季酷热,冬季严寒。高山山地和盆地相间分布,山地降水多,而盆地降水很少,灌溉水源来自山地各河流。自然植被稀疏,动物(包括昆虫)种类少,几乎是全国昆虫种类最少的区域。新疆昆虫纯属旧北区系这个区域的种类,百分之九十以上和中亚细亚、小亚细亚和西伯利亚西部虫类相同。相反百分之九十以上的虫类与长江以南不同。在这种情况下,农作物害虫的种类和发生、分布有其自己独有的特点。一是种类较少,但个体数量很大。一些种类危害非常严重。解放后而造成灾害的虫类有亚洲飞蝗、甜菜象甲、黄地老虎、麦蚜、棉蚜、棉铃虫、棉叶螨、苹果蠹蛾等。二是各地区间种类分布差异很大。很多重要害虫只发生在新疆的局部地区,如麦穗金龟子,主要发生在伊犁、塔城、阿勒泰;小麦黑森瘿蚊发生在伊犁、博乐等地;冬麦地老虎在北疆沿天山北麓的冬麦区间歇性发生;麦双尾蚜主要在南疆和田地区和北疆塔城地区危害重;在南疆喀什、和田地区,谷粘虫对玉米、小麦有严重危害;在北疆、东疆,玉米螟危害很重,但在阿克苏、喀什、和田等地则难以发现。第三个特点是由于受地理环境的阻隔,在各地区间害虫种类分布差异大,特殊种类多。除上述只分布在新疆局部地区的种类外,还有一些种类,如显纹地老虎、塔里木金龟甲、小麦白翅潜叶蝇、小麦黑角负泥虫、玉米三点斑叶蝉、土耳其斯坦叶螨、棉长管蚜、榆叶蝉、甜菜蓟花瓢虫、十字花科茎跳甲、新疆菜蚜、东方芥菜叶甲、条纹金针虫等,在我国只在新疆发生;而在关内一些地区严重发生的小麦吸浆虫、棉红铃虫、金刚钻类、棉大卷叶螟、黄守瓜、大螟、三化螟、粘虫等在新疆至今没有发现。

害虫的发生并不是一成不变的,在20世纪60年代、70年代一些地区常麦二叉蚜成灾;黄地老虎给玉米、棉花等春播作物带来很大的威胁;甜菜象甲曾造成大面积的毁苗。玉米螟并非玉米的重要害虫,到20世纪80年代,麦蚜普遍发生较轻,小麦黑森瘿蚊、小麦白翅潜叶蝇、棉蚜、玉米螟开始严重为害。进入20世纪90年代,由于新疆棉花面积的不断扩大,棉蚜、棉铃虫和棉叶螨成为棉花生产的重要害虫,而黄地老虎已不构成对棉花的严重为害。玉米上玉米三点斑叶蝉成为玉米生产的重要敌害,蔬菜上美洲斑潜蝇、烟粉虱和果树介壳虫给新疆的园艺生产带来了严重威胁。

2. 新疆农业害虫研究进展

新疆农业害虫的研究始于 1952 年, 解放后第一批进驻新疆的昆虫工作者张学祖、王敬儒、黄大文等先生堪称新疆农业昆虫的元老, 他们在地老虎、蝗虫、棉铃虫、小麦皮蓟马、甜菜象甲等研究方面都做出过突出的贡献。

在 20 世纪 50 年代末, 中国科学院又组织有关专家对新疆昆虫进行了综合考察。认为农业害虫在新疆境内危害最大, 提出了新疆农业害虫有十大类, 即地老虎、蝗虫、棉铃虫、蚜虫、盲蝽象、蓟马、象鼻虫、跳甲、稻蝇蛆和戈壁蝉。此外还有不属昆虫的红蜘蛛。

在 1991 年前, 新疆昆虫工作者继解放后对新疆昆虫的研究, 出版了五集《新疆害虫文集》, 其中第五集改版为新疆植物保护文集《农业昆虫分册》。充分展现了新疆不同时期在农业害虫研究方面所取得的巨大成就, 是我们新疆农业害虫防治工作者的重要资料宝库。

进入 20 世纪 90 年代, 新疆大力发展粮食、棉花和甜菜生产, 建立了全国最大的棉花生产基地。围绕这三大作物对其病虫害危害进行了更加广泛深入的研究, 特别是在棉蚜、棉铃虫的综合治理方面已取得了突破性进展, 在大发生年取得了防治成本低、防治效果好、挽回损失和取得经济效益最大的成绩。

从 20 世纪 80 年代初开始至今, 还发现了许多潜在性农业害虫, 因为广大植保工作者努力, 及时进行了捕灭, 或仅限制在局部发生。例如小麦黑森瘿蚊、小麦白翅潜叶蝇、玉米三点斑叶蝉、麦双尾蚜、马铃薯叶甲、温室白粉虱、美洲斑潜蝇、香梨优斑螟等。

新疆农业害虫的防治, 就全国来说, 虽起步较晚, 但发展速度较快。20 世纪 50 年代初以前, 害虫的发生发展基本处于自然状态, 随生随灭。从 50 年代的中期, 随着研究工作的起步, 开始了种子的药剂处理和一些土法防治, 在焉耆首次开展了飞机治理。60 年代初已总结出很多害虫的防治经验, 如“早、拌、沟、生、药”综合防治甜菜象甲, 对地老虎、棉铃虫、麦蚜、小麦皮蓟马、甘兰蚜等都提出了成套的防治办法, 棉铃虫、甜菜象甲的生物防治已提到议事日程, 60 年代中期黑光灯已在大田开始试用。种子处理已相当普遍, 但大面积的害虫防治多依赖于化学农药。六六六、滴滴涕使用相当普遍, 在一些团场, 甚至提出“防虫不见虫”要“治早、治小、治了”的口号。一些作物药剂防治次数达 7~8 次。

自 20 世纪 80 年代初, 全疆普遍开展了害虫天敌资源的调查, 利用自然因素和天敌来控制害虫步入了一个新的阶段。特别是在 1986 年, 棉蚜大面积发生以来, 经广大技术人员的研究, 在摸清了发生规律以后, 大力开展越冬防治。密切进行虫情监测、种子处理、提倡隐蔽施药、局部施药、保护天敌的综合防治措施, 充分发挥棉田天敌的自然控制作用, 已取得了棉田有害生物大面积综合防治的突出成果, 推而广之, 其他害虫的防治也多效法进行, 新疆害虫的综合防治已步入较高的水平, 引起了国内许多学者们的重视。新疆植保队伍也在不断壮大, 广大农民的素质日益提高, 新疆的植保事业正处在蓬勃发展时期。

思考题：

1. 试述农业昆虫学在农业生产中的重要地位
2. 新疆农业害虫发生有哪些特点？
3. 我国害虫防治的发展经历了哪几个阶段？各个阶段的特点是什么？
4. 我国植保工作方针是什么？你对这一方针是怎样评价的？

第二章 农作物害虫的防治原理和方法

昆虫是生态体系中的一个组成成分,按照生态系统的基本概念,昆虫是和其他组成成分相互联系、相互作用而存在于生态系统的总体中的。昆虫的生长、发育、繁殖和其他生物和非生物组成成分同样是相互联系、相互作用的。自从有了人类种植业以后,人类栽培作物的目的与昆虫取食产生了矛盾,也就是说有了害虫和防治害虫的问题。尽管在种植业的初期阶段,这个矛盾并不十分突出,但毕竟产生了这一问题。因此,如果追溯害虫防治的历史,按有文字记载起计算已有数千年。随着种植业的发展和人类农业生产活动影响,害虫问题也由于栽培农作物的种类扩展,耕作栽培技术的不断改进以及作物和作物产品的交换流通等原因而有所加剧,防治害虫的要求和不断的实践活动的经验总结,尤其是农业昆虫学学科的形成,植物保护科学的产生和发展,促使人们认识到必须依据害虫防治的理论和原理来指导各科防治技术的改进和实施,才能更好地控制虫害、保障农作物生产。

第一节 害虫防治原理

一、害虫防治的生态学依据

害虫防治的历史很长一段时期被认为仅是研究各类防治方法的问题,也就是认为仅是一种防治技术。对于害虫的发生发展也多从生物学的现象来阐明其规律。这些认识是不全面的,因此长期以来仅从害虫本身来研究害虫,仅从寻找有效的防治方法,甚至是追求采取单一的防治方法来解决全部虫害问题。自1869年德国学者 Haeckel 提出生态学 (Ecology) 概念以后以及生态学以下的许多分支学科的发展,也促进了昆虫生态学的形成和发展,这样对农业昆虫学中的害虫防治问题赋予了生态学的理论依据,而逐渐使人们认识到害虫防治是一个生态学问题。

农业生态学理论是害虫防治的基础。生态系统是生境范围内生物种群、生物种群和生物群落与无机环境间相互联系的总体。这个总体是由无机和有机或者说由非生物和生物两

大基本成分所组成。具体来说，它包含绿色植物、动物、微生物和无机环境 4 个组成成分，在生态系统中各组成成分相互之间的联系是极为复杂的，但它们的基本联系是营养联系。在营养联系中贯穿着不同层次级别的能量转化过程。因此，可以说生态系统中各组成成分相互联系的机制是物质循环和能量转化，相互联系的形式是营养链。昆虫在生态系统中，种群间与其他生物间或与无机环境间，还普遍存在着可以引起生理、行为反应的物理、化学的刺激，即信息联系。在生态系统中，根据各组成成分的功能作用来分析，植物是主要组成成分或称作中心组成成分，这是由于植物能够利用生态系统中物理、化学环境供给的无机物质和能量制造成的植物的有机物。就是通常所说，植物通过光合作用和化能合成作用，把无机环境中的水、二氧化碳和氮、磷等元素，组成有机物，构成自身的组织，并把能量贮存其中。它是生态系统中营养联系的基础和能量的来源，即所谓生产者。它的变动，引起生态系统中其他组成成分的变动，还要比其他组成成分的变动所引起的影响作用大。

农业生态系统简要说就是人为因素参与下的生态系统。上述自然生态系统的各组成成分的联系、功能作用等在本质上并无改变，只是人为因素的参与，人们按照自己的需求所进行的各项农业活动对自然生态体系的改变有着巨大的作用，当然其中包括对昆虫的种群、生物群落以及无机环境之间的相互关系的改变。农业生态系统最主要的特点可以概括为：(1) 栽培作物及与之有关的营养链占据首要地位，作物为中心组成成分的作用显得更为重要。(2) 各个营养级的多样性差，植物种群和栽培作物趋向于单一化，植食性、腐生性、捕食性和寄生性的类群也趋向于单一化。(3) 生态系统中能量交换过程发生了很大的改变，可以由于人为因素的作用而中断部分的交换，也可以通过施肥来补充作物必需的营养，因此可以限制和改变生物群落的自然演替。

由于上述农业生态系统的这些基本特点构成了系统本身的不稳定性。系统以外输入的物质和能量就比自然生态系统大得多，如肥料、各种农业化学药剂、引入新的种子、幼苗等植物品种类群和天敌生物类群以及多种农业栽培技术管理措施等，而害虫防治措施，通常也作为系统以外的一类输入，可以产生很大的作用，不少实践证明，不同的害虫防治对策和技术措施能够改变种群数量、群落结构的组成和功能。

害虫防治要做到有利于农作物的生长发育，不利于害虫的发生发展就必须从农业生态系统的整体出发，研究分析和掌握害虫与其他因素间的联系规律，针对不同的农业生态系统中的主要害虫类群，找出可以通过农业活动的影响作用控制害虫种群数量的发展以达到符合人类和时代所提出的需要和价值的根本目的。例如，兴修水利控制水位、植树种地进行农田基本建设以及其他多种改造蝗区的生态系统，使之成为不适于飞蝗发生的农业生态系统，从而使各类蝗区不同程度上控制了蝗灾。采取合理的作物布局，结合耕作制度的变动和各项农业栽培技术的改进，创造不利于害虫的生活条件以及抗虫品种的应用，在很多作物上重要害虫的防治都取得了良好的效果。引进和保护利用本地自然天敌以及人工释放等生物防治的方法，调整害虫和天敌之间的种群数量关系也是建立在对营养链基础上的人为措施而被广泛应用。制定科学的防治指标，应用高效低毒低残留农药和选择性农药，掌握用药适期，改进施药技术和器械，采用种种延缓或避免抗药性的形成和发展的科学用药、合理用药的对策和方法以力求减少用药、保证环境质量、避免杀伤天敌的同时获得理想的防治效果。这些都需要从农业生态系统的特点出发，在对各组成成分关系的分析基础