

494
高等学校教学用书

农业昆虫学基础

黃可訓 吳維均 楊集昆編著

4
1
高等教育出版社

農業昆蟲學概論

農業昆蟲學概論

張作霖 編著 農業出版社

農業出版社

高等学校教学用书



农业昆虫学基础

黄可训 吳維均 楊集昆編著

高等教育出版社

本书系編著者根据以前編写的“农业昆虫学簡明教程”中的总論部分修改补充而成。內容較前大为充实。介紹昆虫学的一般知識,包括外部形态、昆虫的内部解剖和生理、昆虫的生物学、昆虫的分类、昆虫的生态学,以及农作物害虫的防治方法等部分。

本书可供高等农业院校植物保护、农学、果蔬、农业經濟、农业化学、农业气象等、专业师生及有关农业科学工作者参考。

农业昆虫学基础

黃可訓 吳維均 楊集昆編著

高等教育出版社出版 北京宣武門內承恩寺7号

(北京市书刊出版业营业許可証出字第054号)

京华印书局印装 新华书店发行

統一书号16010·187 开本787×1092 1/16 印張16 7/8 插頁1

字数360,000 印数0001—5,000 定价(7) 1.60

1960年3月第1版 1960年3月北京第1次印刷

編著者序

1958年农业全面大跃进和人民公社化后，全面贯彻了农业“八字宪法”，在植物保护工作方面有很大的提高和很多的创造。教学工作随着党的教育方针的贯彻而发生了深刻的变化。因此，在1958年初我们所编写的“农业昆虫学简明教程”一书的内容，特别是各论部分，显然已经落后于当前的形势。考虑到要编写一本农学、果树、蔬菜、农业气象、农业经济等专业适用的，而内容上包括我国劳动人民长期与农业害虫作斗争中累积下来的丰富的经验总结和反映大跃进中治虫事业各方面成就的、中国的、先进的农业昆虫学，决不是2、3个人的能力所能完成的。总论部分的内容和要求对各个不同的专业来说，基本上是一致的，但各论部分由于上述的原因以及各专业的要求不同，必须进一步通过教学变革，组织更多的人，作很大的改变。因此，我们把1958年所编写的“农业昆虫学简明教程”中的总论部分，加以补充修正而写成此书，可以作为各专业学习农业昆虫学的基础的教科书或参考书之用。

在总论部分的分章中，除作了一般的补充修改外，第五章昆虫分类加添了各主要目的成虫、幼虫分科检索表和数量较多的插图；第六章中的害虫的预测预报和调查统计两节，也有较多的变动；农作物害虫防治方法一章中主要增添了若干杀虫剂和杀螨剂。

編著者

1959年6月于北京。

目 录

編著者序	v
------------	---

第一章 緒言	1
--------------	---

农业昆虫学的内容和任务	1
农作物害虫防治在提高产量上的意义	1
我国劳动人民在害虫防治方面的创造与成就	3
党和政府关于发展与巩固农作物害虫防治事业的方针与政策	4
解放以来我国在农作物害虫防治方面的成就	5
农作物害虫防治的理论基础	7
为害农作物的昆虫和其他动物的主要类别	8
参考文献	9

第二章 昆虫的外部形态	10
-------------------	----

昆虫体軀的分节和分段	10
昆虫的头部	11
头壳的分区	11
触角	12
口器	14
口器的基本构造——咀嚼式 口器的主要变化	
刺吸式口器 舐吸式口器 虹吸式	
两类幼虫的口器 口式	
昆虫的胸部	18
胸节的基本构造 胸足 翅	
昆虫的腹部	22
腹部的基本构造 雌性外生殖器	
雌性外生殖器	
昆虫的体壁	26
体壁的构造和特性	26
体壁的基本构造 表皮的理化性状	
体壁的衍生物	28
体壁的外长物 体壁的内陷物 皮层腺	
参考文献	30

第三章 昆虫的内部解剖和生理	32
----------------------	----

体腔和内部器官的位置	32
肌肉系統	33
消化系統	33
消化道的构造 消化和营养	
消化作用在应用胃毒剂防治害虫的重要性	
呼吸系統	38
气管系統及其构造 气管呼吸的生理	
呼吸与化学防治的关系	
昆虫的体温	42
循环系統	43

背血管和血竇 昆虫的血液	
血液的循环 血液的功能	
排泄器官	45
馬氏管及其排泄过程 脂肪体及其功用	
集束細胞及其功用	
神經系統及感觉器官	47
神經系統	47
神經系統的基本构成物 神經原的联系及刺激	
的傳遞(反射弧) 中樞神經系統 交感神經系統	
神經系統的各部机能	
感觉器官	50
感觉器的基本构造 感觸器及听觉器 感化器	
视觉器	
昆虫的行为	
趋性 本能 条件反射	
生殖系統	53
雌性生殖器官 雄性生殖器官 授精和受精	
参考文献	58

第四章 昆虫的生物学	59
------------------	----

昆虫的繁殖方式	59
卵生、单性生殖 多胚生殖 卵胎生	
昆虫的发育和变态	61
卵的构造和类型 胚胎发育 孵化 生长与脱皮	
变态及其类型 幼虫的类型 前蛹期及蛹期	
变态时的体外及体内变化	
成虫期的生物学	69
成虫的羽化及性成熟 交配及产卵	
雌雄二型和多型現象	
世代和生活年史	72
休眠和停育	
参考文献	75

第五章 昆虫的分类	76
-----------------	----

昆虫的分类系統	77
农业上有重要性的各目概況	85
直翅目	85
繭翅目	88
半翅目	89
鞘翅目	102
脉翅目	119
鱗翅目	121
膜翅目	146
双翅目	160
参考文献	173

第六章 昆虫生态学.....174

气象因子.....175

温度.....175

昆虫对温度的一般反应 温度与昆虫
的生长发育和生殖

湿度.....179

湿度与昆虫的生长发育及生殖

温湿度的综合作用.....181

光.....183

风.....184

土壤因子.....185

土壤中的温湿度 土壤的机械组成 土壤的化
学性

生物因子(一)食物因子.....190

昆虫的食性和食性的专门化 食物对于昆虫的
影响 食物的联系和食物链

生物因子(二)昆虫的病害和天敌.....193

昆虫的病害 昆虫的天敌

人为因素.....195

昆虫种的分布规律和为害区的概念.....195

昆虫的群落和农作物害虫的来源.....198

生物群落的概念 农作物害虫的来源

害虫数量变化原因的结论.....200

害虫的预测预报.....201

发生期预测 数量变化的预测

分布蔓延地区的预测

农作物害虫的调查统计及作物损失估计.....205

害虫区系调查 害虫数量的调查统计

农作物被害程度及损失估计 调查

统计的原则及方法

参考文献.....211

第七章 农作物害虫的防治方法.....214

害虫防治措施的分类原则.....214

农业防治法.....215

轮作制对农作物害虫防治的作用 耕作对农作
物害虫防治的作用 土壤施肥对农作物害虫的
作用 改变播种期对农作物害虫防治的作用
除草、灌溉、排水等栽培管理措施在害虫防治上的意义 农作物收获时期与收获方法对害虫防
治的作用 开垦荒地、兴修水利、建造森林等对
农作物害虫的影响 农作物抗虫性的利用

生物防治法.....223

生物防治法的科学原理 寄生昆虫与肉食昆虫
的利用 食虫与肉食性脊椎动物的利用

化学防治法.....229

化学防治法的基本概念.....229

化学防治法的意义 杀虫剂的分类 杀虫剂与
害虫、植物及其他环境因素的相互关系

胃毒杀虫剂.....233

砷化合物 氟化合物 植物性胃毒剂

触杀杀虫剂.....235

硫黄及其化合物 植物性杀虫剂 有机合成杀
虫剂——氯化烃类 有机合成杀虫剂——磷酸
酯类 有机合成杀虫剂——二硝基酚类 油类
乳剂、肥皂及松脂合剂

内吸杀虫剂.....246

OMPA E-1059 西梅脱

杀螨剂.....248

克氯杀 K-6451

熏蒸杀虫剂.....250

氰氢酸 氯化苦 甲基溴 二氯乙烯($\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$)

杀虫剂及其辅助剂的使用方法.....252

喷粉 喷雾 烟雾法 烟剂 熏蒸剂

药剂的混合使用.....253

含钙的无机药剂 含砷的无机药剂 植物性杀
虫剂有机氯化物杀虫剂或杀螨剂 有机磷杀
虫剂

农药管理与处理毒物时的安全技术.....254

机械防治法.....255

捕杀法 阻隔法 诱杀法

物理防治法.....257

植物检疫措施.....258

植物检疫的目的和方法 中国植物检疫工作发展概
况

综合防治的特点.....261

参考文献.....261

第一章 緒言

农业昆虫学的内容和任务

人类所栽培的农作物,在它生长和发育过程中,遭受着自然界中各种各样不利因子的影响。这些影响的结果造成了农作物的减产和品质低劣。

所有一切影响植物的不利因子可以区分为两大类:无机的环境因子或非生物因子及有机的环境因子或生物因子。非生物因子即气候和土壤因子,与这些因子所造成的不利现象(干旱、土壤中的湿度和各种化学物质的过多或缺少等)作斗争,这是农业科学中的耕作学和栽培学等科学的任务。不利于植物的生物因子,包括各种有害植物(真菌、细菌、病毒、寄生性显花植物)和有害动物。由植物所引起的农作物的病害是农业植物病理学的研究对象;至于有害的动物,其中绝大多数是属于昆虫纲的。研究昆虫的科学称为昆虫学;以研究农业害虫为目的的昆虫学称为农业昆虫学。

农业昆虫学研究的对象,一方面是害虫,研究它们的生物学特性、发生规律、数量变化与环境条件的关系;另一方面是被害植物本身,研究它对于损害的反应,从而找出足以提高其抗害性的环境条件,培育抗害的品种,或找出足以减轻甚至避免受害的方法。因此,研究农业昆虫学,防治害虫保护植物,不仅需要具有一系列的基本知识(动物学、植物学、达尔文主义、化学、植物生理学、昆虫学等),同时还需要具有直接联系着农业生产的各种技术科学的知识(遗传选种学、土壤学、耕作学、作物栽培学、农业企业组织等)。

不言而喻,只有改善农业生产的综合条件,特别是改善那些决定产量的综合条件,才能够在实践中不断提高农作物的产量。所谓综合条件就包括着各种各样的影响农作物产量的因子,而这些因子间是经常互相联系着的,其中防治害虫无疑是重要的一环。

必须指出,防治害虫保护植物的方法是极其多样性的,这就要求我们具备各种有关农业生产的知识,无论是基础的学科或是农业技术科学,只有具备了多方面的知识,我们才能把各种农业技术灵活运用到害虫防治工作中,从而更好地完成提高农作物产量的任务。

农作物害虫防治在提高产量上的意义

农作物害虫的种类繁多,如棉花害虫有 750 种(国内 310 种);水稻害虫仅国内就有 252 种;玉米害虫有 350 种(国内 52 种);果树害虫旧北区已有记载者达 1,000 种以上,其中苹果及梨的害虫国内即有 200 种以上;桑树害虫国内有 195 种;柳树害虫有 450 种(国内 81 种);榆树害虫 650 种(国内有 100 种以上);仓库害虫有 300 多种。

由于害虫种类繁多,且大部分农作物害虫都是多食性或寡食性害虫,因此几乎所有世界上的植物没有不被害虫加害的,为人类长期所栽培的农作物上的害虫种类尤其可观。

苏联在革命前,农作物遭受害虫的为害也是十分严重的,如麦金龟子类,在1870—1880年间造成谷类作物的损失总值为1亿卢布(当时的价值)。1919年列别杰夫(Лебедев)教授估计,当时俄国各农业部门受害虫为害的损失总值为14亿3千万卢布,其中以果树及蔬菜的损失最大。十月革命后,农业昆虫学的发展以及整个植物保护事业都起了显著的变化,转入了一个崭新的阶段。植物保护工作成为国家有计划的、一切农业经营必须执行的任务。治虫技术水平大大提高,并广泛地使用了机器和有效的化学药剂,所有这些,都显著地减少了害虫所造成的损失。虽然如此,然而在某些年份,有些农作物病虫害的损失仍然是相当严重的。

我国每年因害虫所造成的损失十分巨大,单以几种毁灭性的大害虫来说就是十分惊人的,如蝗虫自公元前707年至1935年,共成灾约800次,平均每三年发生蝗灾一次。地下害虫(金针虫、蝼蛄、蛴螬、地老虎等)遍及全国各省,尤以北部粮食作物受害惨重,被害地区一般缺苗率在10%以上,严重者达30—40%以上。据在第一个五年计划期间的调查估计,粮食作物受地下害虫为害后,每亩平均减产在20斤以上。水稻螟虫(三化螟、二化螟、大螟)是为害水稻最严重的害虫。被害严重的年份损失约在100亿斤稻谷以上。小麦吸浆虫是为害小麦的主要害虫之一。吸浆虫发生地区,一般损失到达20—30%,灾重年甚至有达80—90%者。

为害棉花的棉蚜、棉红蜘蛛、棉红铃虫是全国性三大棉虫。棉花受蚜害后一般常年减产15%;受蛛害的棉田平均减产达30%。红铃虫且为国际重要检疫对象之一,目前国内除少数地区(新疆、甘肃等地)尚未发现外,几乎遍及全国,其中长江流域受害最重;黄河流域次之。

果树害虫的严重性在大田作物之上。北部果虫中的食心虫是威胁苹果及梨外销的主要原因;南部果虫中的介壳虫、天牛、柑桔锈螨、恶性叶蝉等是使柑桔衰老、死亡和减产的主要原因之一。

农作物不仅在生长发育期间遭受害虫的侵害,而且在农产品贮藏期间、在加工及运销过程中,也受到各种害虫的为害。其中米象、麦蛾等储粮害虫,每年不知要从我们的口中夺去多少粮食!如粮食部1954年统计,该年仓虫特别严重,据河南、河北、江苏、浙江、安徽、湖南、湖北、江西、广东、天津、北京等11个省市在第三季度不同月份的统计,共有虫粮68亿斤,有虫粮约占该省市8月份储粮总数的45%。

1955年10月,中央农业部在全国植物保护会议总结时也曾指出,当时农业生产中受病虫害的威胁仍然是很严重的,一般的损失估计食粮为10—20%;棉花20—30%;蔬菜30—40%;果树40—50%。

所有这些实例,都说明一个问题,就是害虫对农作物所造成的损害和减产是十分严重的。如果对这些严重威胁着生产的主要害虫不能掌握防治它们的有效措施,不能抑制它们

的大量发生,以期逐步达到基本消灭的目的,那末,农作物的增产是很难保证的。

因此,在发展国民经济的第一个五年计划,关于发展农业的指示中指出,发展农业是保证工业发展和全部经济计划完成的基本条件,并规定了第一个五年计划主要农作物的增产计划。同时,为了促进农业合作化,提高农业技术,保证农业生产计划的完成,在第一个五年计划中,提出了实现农业生产计划的十三项主要措施,其中第七项措施就是要“努力地同各种病虫害作斗争。推广群众中行之有效的防治病虫害的办法,并指导农民使用农药和农药的器械,积极地预防和消除蝗虫、螟虫、蚜虫、红蜘蛛等等害虫和黑穗病、线虫病、炭疽病等等病害。”

我国劳动人民在害虫防治方面的创造与成就

中国是世界上历史最悠久的文化古国之一。我国古代在昆虫研究上累积了丰富的经验和宝贵的遗产。中国古代就注意研究有关人类经济生活的昆虫,无论是益虫的利用或害虫的防治都有悠久的历史。

世界养蚕事业起始于中国,直到公元 555 年才由君士坦丁派来的僧侣传至国外。我们曾在古代的甲骨文中发现“丝”字,证明我国劳动人民远在四千七百年前就已经知道蚕丝,而在公元前一千年,我国的养蚕事业已由树上放饲改进为室内饲育,约在两千年前已有了一套完整的养蚕技术。蜜蜂的利用比养蚕要晚些。据考证,蜜蜂的人工饲养大约是在一千至一千三、五百年前开始的,梁(纪元 502 年)陶弘景、苏頌和罗愿最早记载了养蜂。白蜡虫的利用,据李时珍的考证谓,“自元以来人始知之”,算来已有六、七百年的历史。五倍子和紫萼的供染料和药用是从唐宋时开始的,也有一千年以上的历史了。

我国劳动人民在防治害虫方面也一直进行着不懈的斗争,远在三千年前,农民已经和农作物害虫展开了斗争。尤其是蝗虫和螟虫,在历代史书和地方志上都有详尽的记载。根据历史材料,在唐玄宗时(公元 713 年)已设有治蝗的专门官员,那年蝗虫大发生时,并分派捕蝗使到各地去指导治蝗。唐玄宗的宰相姚崇就曾做过捕蝗使,并且在治蝗上收到很大的效果,相传“掘沟治蝗”的方法就是他创造的。到宋孝宗时(公元 1182 年)已订有严格的治蝗法令,这是全世界最早的治虫法规。治蝗的工作,特别是在宋代,是做得比较好的。

害虫防除的方法,历代都有很多创造性的发明,特别值得我们注意的是杀虫药剂的应用。我国在一千八百年前已经知道应用砷剂、汞剂和藜芦来杀死害虫,在一千年前已经使用硫黄、铜、铝、油类及各种有毒植物,作为杀虫药剂,并且除了喷撒涂抹,作为胃毒和接触剂外,还应用了熏蒸的方法。

我国比较系统的昆虫学研究工作开始于 1911 年,当时在北京前中央农事试验场成立了病虫害科。1917 年,江苏省成立治螟考察团。1922 至 1924 年,江苏、浙江两省相继成立了昆虫局。1924 年以后,在江西、湖南、广东、四川等省都成立了昆虫的专业机构,从事昆虫试验

研究及害虫防治工作。1933年,前中央农业实验所设有植物病虫害系,此后有些省的农业试验场也设立了植物病虫害组。此外,不少农学院及农业专科学校都成立了植物病虫害系或组,从事培养植物病虫害人员及研究工作。这些对于中国昆虫科学的发展曾起过一定的启蒙作用。

昆虫科学研究的萌芽,在欧洲是十六世纪开始的,而我国害虫的防治及科学研究比欧洲早十几个世纪,并且获得了辉煌的成就和累积了丰富的经验,在我国的昆虫学史上写下了很多光辉的事迹。

党和政府关于发展与巩固农作物 害虫防治事业的方针与政策

我国古代在昆虫研究上虽然有了很多的创造和成就,但近百年来,由于封建势力的压迫,帝国主义的侵略和国民党反动派的统治,阻碍了各种科学技术的发展,使中国变成一个科学技术落后的国家。

新中国成立以来,在中国共产党和中央人民政府的领导下,以马克思列宁主义的观点与方法,对于整个科学工作加以整理与发展,提出了理论结合实际与科学为生产服务的方针。

1955年7月,毛主席所作的关于农业合作化问题的报告,以及10月间中国共产党第七届中央委员会第六次全体会议根据毛主席的报告所通过的“关于农业合作化问题的决议”,使我国农村的面貌发生了根本的变化。1957年10月,中共中央提出了“1956年到1967年全国农业发展纲要(修正草案)”,这是一个在我国第一个到第三个五年计划期间,为着迅速发展农业生产,以便加强我国社会主义工业化、提高农民以及全体人民生活水平的一个斗争纲领。纲要中具体规定了在12年内(1956—1967)粮食和棉花的增产指标。同时,在优先发展粮食生产的条件下,还应保证国家所规定的纺织原料(棉花、麻类、蚕茧)、油料(大豆、花生、油菜籽、芝麻、油茶、油桐)、糖料(甘蔗、甜菜)、茶叶、烤烟、果类、药材等项农作物的计划指标,还应当积极地发展其他一切有销路的经济作物。充分保证城市和工矿区的蔬菜供应。

防治害虫、保护植物首先应配合国家所规定的农业生产总任务。植物保护工作在第一个五年计划期间,主要是防治影响粮、棉生产的大害虫,但对严重威胁主要经济作物的病虫害,也大力展开了防治工作。

在第一个五年计划期间害虫防治工作所取得的成就的基础上,今后对于影响粮、棉等主要作物产量的大害虫应进一步加以消灭,同时,对于一切影响经济作物产量的病虫害,都应积极展开研究和防治。“1956年到1967年全国农业发展纲要(修正草案)”中的第15条具体规定“从一九五六年起,分别在七年或者十二年内,在一切可能的地方,基本上消灭危害农作物最严重的虫害和病害,例如螟虫、稻螟虫、粘虫、玉米螟虫、棉蚜虫、棉红蜘蛛、棉红铃虫、小麦吸浆虫、麦类黑穗病、小麦线虫病、甘薯黑斑病等;同时防止其他危险性的病害、虫害、杂

草的傳播蔓延。各地区应当把当地其他可能消灭的主要虫害和病害，列入消灭計劃之內。为此，必須加强植物保护工作和植物檢疫工作。

有計劃地发展农藥和藥械的生产，提高产品质量，改进供应工作。同时，加强使用上的技术指导，保証安全有效。”

随着 1958 年的农业大跃进，在我国农业生产上总结出了“土、肥、水、种、密、保、工、管”的农业八字宪法，其中的“保”字就是指防治病虫害而言。为了贯彻八字宪法中的保字，中央农业部提出，今后消灭病虫害的方针应当是“全面防治、土洋結合、全面消灭、重点肃清”。不仅要提前实现全国农业发展纲要第 15 条所规定的任务，同时还要創造彻底肃清一种或几种病虫害的更多的无病虫害县、市和消灭鳥害、兽害及杂草的为害。

为了实现防治害虫提高产量的任务，必須要坚决依靠党的领导，政治挂帅，开展群众性的防治运动。同时也要掌握当地主要病虫害的发生规律，首先应預防它們的大量发生，加强預測預报，及时进行防治。对于粮棉等主要农作物的害虫，应开展大面积的綜合防治，积极推广試驗研究成果，总结群众經驗，提高防治技术。同时，还要作好植物檢疫工作，才可以防止危險病虫害的傳播蔓延。

解放以来我国在农作物害虫防治方面的成就

解放以来，在党和政府关于发展农业(其中也包括植物保护事业)的方针与政策的正确领导下，以及苏联先进科学和苏联、专家的帮助下农业昆虫学发生了根本的质变，轉变为密切結合生产的一門学科，开始了新的发展阶段。在空前未有的規模上展开了防治病虫害运动，为农业增产作出了巨大的成績。

第一个五年計劃期間及以前的时期，植物保护的首要任务是防治粮棉作物上的病虫害，同时逐步展开了其他主要經濟作物的病虫害防治工作。这些年来，害虫防治工作的成就主要表现在防治对象(包括作物和害虫)和防治面积的扩大，防治方法和效果的提高，組織机构的建立，工作人員的增长等方面。

应当指出，解放前，在农业个体經營形式下，由于农业一般地落后，害虫防治事业在組織上和技术上都极不发达。1953 年以前，有些害虫的防治还是以人工为主的，如 1950—1952 年內，政府曾動員了 1 亿 2 千多万人，在 5 亿 4 千多万亩耕地上，进行了艰巨的防治工作，减少了农产损失折合粮食 300 亿斤以上。

1953 年以后，防治技术方面有了显著提高，采取化学防治和农业防治为主的綜合防治措施，开始大量使用农藥。据农业部不完全统计，仅第一个五年計劃期間，藥剂防治面积即达 15 亿亩，其中使用飞机防治了 1 千 3 百多万亩，估計挽回粮食損失 157 亿斤，皮棉 420 万担。

大量使用藥械防治害虫，不仅效果提高，且节省劳力，降低成本。如用 666 毒谷防治地

下害虫，多年来的实践証明，一般施用后保苗率在95%以上。使用E-605及E-1059等有机磷制剂防治棉蚜、棉紅蜘蛛、棉叶蟬等大害虫后，基本上已能作到不卷叶、不紅叶、不縮叶，且成本显著降低，劳力大大减少。

农业防治法方面也获得了很大成就，如南方很多省广泛采用处理稻根、調整播种期、栽插期等措施，对控制水稻螟虫的为害起了很大的作用。农业防治与化学防治結合运用的結果，螟害損失已較解放前减少了一半以上。对于小麦的大害虫——小麦吸浆虫，育出了优良的抗虫品种“南大2419”“西农6028”，前者已在长江、淮河流域大力推广，后者亦已在黄河流域扩大栽种面积。对于飞蝗这样的历史性大害虫，通过深入的研究和連年的防治，在沿海滨湖蝗区基本上已无起飞可能，并正在逐步实现改变其发生环境、消除其发源地的根治措施。

对于果树、蔬菜、油料、糖料、烟、茶、桑、牧草等病虫害防治工作，也正在大力开展。柑桔、苹果等外銷果品产区的病虫害一向严重，如1952年以前，广东省的柑桔和山东、辽宁省的苹果的好果率一般不超过40%，至1956年已提高到80—90%，出口数量逐年增加。湖北、四川等省利用大紅瓢虫成功地消除了吹綿介壳虫的为害，为生物防治在国内的应用开辟了广闊的前途。

1958年，全国农民在党的建設社会主义总路綫鼓舞之下，經過全民大整风，解放了思想，破除了迷信，干劲冲天，随着农业生产大跃进，普遍开展了群众性的防治病虫害运动，終于战胜了各种病、虫、鳥、兽害，因而对1958年农业大丰收起着重要的保証作用。全国防治面积达18亿4千万亩，比1957年7亿亩增长了1.6倍，并且出現了消灭一种或几种主要病、虫、鳥、兽害的县、市730个。甘肃全省消灭了麦类黑穗病、小麦綫虫病、棉紅鈴虫、豌豆象、麦椿象等五种主要病虫害的为害；陕西全省基本上消灭了小麦吸浆虫、棉蚜、棉紅蜘蛛、棉盲椿象等主要害虫的为害。广东省水稻螟害率压低到0.02%。湖北省孝感是全国首創的无螟专区。山西省长治专区，玉米螟的被害率已由1957年的12%压低到1.91%。消灭棉花病虫害是对棉花保苗、保叶、保蕾、保花、保鈴、保丰收的主要措施，在广大的棉田上基本控制了各种主要的病虫害。全国出現无棉蚜为害县274个，无紅蜘蛛为害县169个，无紅鈴虫为害县168个，保証了全国8,000多万亩棉田获得丰收。河南省新乡专区450万亩棉田，战胜了十大棉虫的为害，棉花不卷叶、紅叶、破叶，落鈴、落蕾率压低到10%以下。这是前所未有的巨大成就，在我国植保科学史上，写下了光輝的一頁。

农葯生产方面，解放初期工业基础十分薄弱，所有防治病虫害的葯械大多是从国外輸入的，但在第一个五年計划开始后，在日益强大的工业基础上，我們的工厂已經完全能够大量生产国内所需要的象666、DDT、E-605、硫酸銅等农葯以及各种杀虫器械。

在1958年农业生产大跃进新的形势之下，研究机关、学校、工厂广泛开展研究工作，在农葯方面，已合成很多在生产上有应用价值的杀虫、杀菌、除草、灭鼠和植物刺激素等新农葯，其中已投入生产的品种占17%，如敌百虫、氯丹、西梅脫等，已完成研究即可投入生产的品种占44.6%。在輔助剂方面，一年来有飞速的进展，現已研究出制造方法簡單、价格低廉的新型乳化剂，用来配制E-1059和E-605乳剂，無論在質量上和葯效上，均已达到国际水

平。此外，用簡便方法制成 DDT 乳膏和膠體硫磺，也都獲得良好效果。在農藥方面最突出的是通過群眾性的創造，發掘出了數百種植物性土農藥，全國建立了 147 萬個農藥廠，共製造使用了 1,700 萬噸土農藥，不僅解決了化學藥劑的不足，而且還給我國農藥研究工作指出了新方向。

植物檢疫工作在解放前幾乎是一個空白點。解放後，無論對外或對內植物檢疫機構，都建立起來了。對外檢疫方面，在對外貿易部商品檢驗總局領導下，在國內各重要輸出、輸入口岸，設立了商品檢驗局或其分支機構數十處，培養了大批幹部。1954 年公布了“輸出輸入植物檢疫暫行辦法”、“輸出輸入植物應施檢疫種類與檢疫對象名單”等四個重要文件。由於及時組織了對外檢疫，而防止了危險病蟲害的傳入和傳出，在國際貿易上起了重要的作用。

對內植物檢疫在中央農業部植物保護局植物檢疫處及中央植物檢疫實驗室領導下，在國內建成了植物檢疫網，至 1957 年已有 27 個省市設置了植物檢疫站。擁有專職幹部一千多人。1957 年 12 月，農業部公布了“國內植物檢疫試行辦法”及“國內植物檢疫對象和應受檢疫的植物、植物產品名單”。同時，對已經調查清楚的一些重要檢疫對象（如蘋果綿蚜、葡萄根瘤蚜、棉紅鈴蟲等），採取了積極的檢疫和肅清措施。

1958 年，對各地調運的各種種子 28 億斤，苗木 51,500 多萬株，都進行了檢疫檢驗，並且建立了無病蟲留種地 153 萬多畝，苗圃 414 個，有力地防止了危險病蟲的傳播。

植物保護事業，包括科學研究、幹部培養、技術推廣等方面，目前已有了一套完整的組織機構，其中包括中國科學院昆蟲研究所、中央農業部植物保護局、中國農業科學院植物保護研究所等領導機構。各大區農業科學研究院、所及各省主要試驗站均設有植物保護部門。很多高等院校設有植物保護系或植物保護專業。

所有以上的成績，都是與黨和政府對於發展農業的正確領導分不開的。這些日益增長的成就有力地證明了社會主義制度的優越性，更加鼓舞着每一個植物保護工作者努力地同病蟲害作鬥爭，爭取農業大豐收的熱情和信心。

農作物害虫防治的理論基礎

農作物害虫防治的理論是以米丘林所奠定的農業生物科學為基礎的。米丘林生物科學是闡明有機體一般生活規律和控制它們的生長和發育的學說，它是以辯證唯物主義為基礎的，所以能夠正確地揭發生物界發展的規律。米丘林學說的原理是把生物有機體和它的生活條件看作是統一的整体。對有機體和生活條件之間的互相聯繫了解得越清楚，就越能控制有機體。

米丘林指出：“生物有機體與它的生活條件的統一，是生物有機體在地球上發生的長期歷史過程所形成的，是在進化過程中所形成的，進化也是在生物有機體與周圍環境相互作用的基礎上，新陳代謝的基礎上形成的。”有機體為了自己的生長和發育，必須要求一定的外界

条件,在自己的生活中,密切地适应着外界环境。

如果有机体与周围环境间的统一性遭到破坏,有机体的生长、发育、繁殖等生命活动必然要受到相当的影响。由此可见,研究生物有机体和生活条件的相互作用是控制生物有机体的有效途径。

因此,以米丘林生物学为理论根据的农作物害虫防治的基本方向,就是要从害虫及其周围的复杂关系中,研究出对害虫生长、发育的有利和不利因素,有目的地改变害虫的生活条件,使之不利于害虫的生存和大量发生,达到消灭或抑制害虫的最终目的。在这方面,几千年来,我国农民在栽培各种农作物的过程中,有着丰富的经验,还必须很好深入到群众中加以总结。

为害农作物的昆虫和其他动物的主要类别

为害农作物的动物包括分属于无脊椎动物及脊椎动物中的若干类群。绝大多数为害农作物的有害动物是属于无脊椎动物,其中以节肢动物门(Arthropoda)包括的种类最多,而节肢动物门中,又以昆虫纲(Hexapoda 或 Insecta)为最重要;其次为属于蛛形纲(Arachnida)中的螨类,还有极少数属于多足纲和甲壳纲的种类。

无脊椎动物中的软体动物门(Mollusca)和线形动物门中也包括一部分为害农作物的有害动物,属于前者的主要为腹足纲(Gastropoda)中的蜗牛或蛞蝓,属于后者的主要为植食性的线虫。

脊椎动物中,对农作物造成损害的种类大部包括于哺乳纲(Mammalia)的啮齿目(Rodentia),其次为属于鸟纲(Aves)中的一些有害鸟类。

节肢动物为动物界中最大的一门,约占整个动物数量的3/4。节肢动物的特征是:身体由含有几丁质及骨蛋白的外骨骼构成躯壳;体躯分节,由一系列环节组成体节;有些体节上具有成对的分节附肢,所以称为节肢动物;所有内脏完全包被在外骨骼所构成的体腔中,其中心脏在背面,中枢神经系统在腹面(但脑在头内消化道之上),由多数成对神经节及前后左右相连的神经索和神经连锁构成。

蛛形纲包括蜘蛛、蝎子、蜱、螨等,体躯分为头胸部和腹部,无触角,具有二对口器附肢和四对足。蛛形纲中以蜱螨目(Acarina)与人类的关系最密切。蜱类都是很多动物的体外寄生虫,它们可以传播动物的很多疾病。螨类中有些是寄生性的,寄生于其他节肢动物及脊椎动物的体上,牲畜的癣疥就是被一种螨寄生的结果,少数螨类并能传播疾病。有很多螨是植食性的,它们大多属于以下几科:如粉螨科(Tyroglyphidae)中的粉螨是各种农产品在储藏期间的严重害虫;植食螨科(Tetranychidae)中的棉红蜘蛛是知名的大害虫,还有为害果树及其他作物的许多种红蜘蛛。此外,异爪螨科(Tarsonemidae)及毛螨科(Eriophyidae)中也有一些重要的农作物害虫。

节肢动物中約有 90% 以上的种类属于昆虫綱(約一百万种), 所以昆虫是动物界中数量最多的一类动物。昆虫的特征(指成虫)为: 体軀分为头、胸、腹三段; 头部具有口器和一对触角, 通常还有一对复眼及 1—3 个单眼; 胸部具有三对胸足, 一般还有二对翅; 腹部大多由 9 个以上的体节所組成, 末端数节(第 9, 10 节)具有交尾及产卵用的外生殖器及生殖孔。

参考文献

周尧: 1957. 中国早期昆虫学研究史(初稿)。科学出版社, 132 頁。

陈家祥等: 1958. 二年来消灭农作物十大病虫害的成就。农业科学通訊 4: 213—215。

中国共产党第七届中央委员会第六次全体會議通过“关于农业合作化問題的決議”, 1955 年。人民出版社。

中华人民共和国发展国民經济的第一个五年計劃 1953—1957。1955, 人民出版社。

1956 年到 1967 年全国农业发展綱要(修正草案)。1957 年, 人民日报出版社。

人民日报社論: 用除四害的精神消灭病虫害。1958 年 11 月 21 日。

認真执行农业“八字宪法”保証 1959 年农业大跃进。农业科学通訊 1: 17—26。

楊显东: 1959. 用除四害的精神消灭农作物病虫害。昆虫知識 1959(1): 1—4。

中国农业科学院植物保护研究所: 1959. 植物保护, 人民日报, 4 月 17 日。

第二章 昆虫的外部形态

昆虫的外形虽然是千变万化,但是它们的基本结构是一致的,种种不同的类型,不过是基本结构的特殊化,在这一章里我们要简单的说明昆虫体躯外部构造的共同性,作为认识昆虫的基础。

昆虫体躯的分节和分段

昆虫既是无脊椎动物,那就是说,它们都没有脊椎动物所具有的内骨骼系统。为了支持身体和供给肌肉着生,昆虫的成虫都具有一个相当坚硬的躯壳,构成外骨骼系统(图1),其中



图1. 脊椎动物的内骨骼系统:(A)与昆虫外骨骼(B)的比较。仿 Snodgrass。

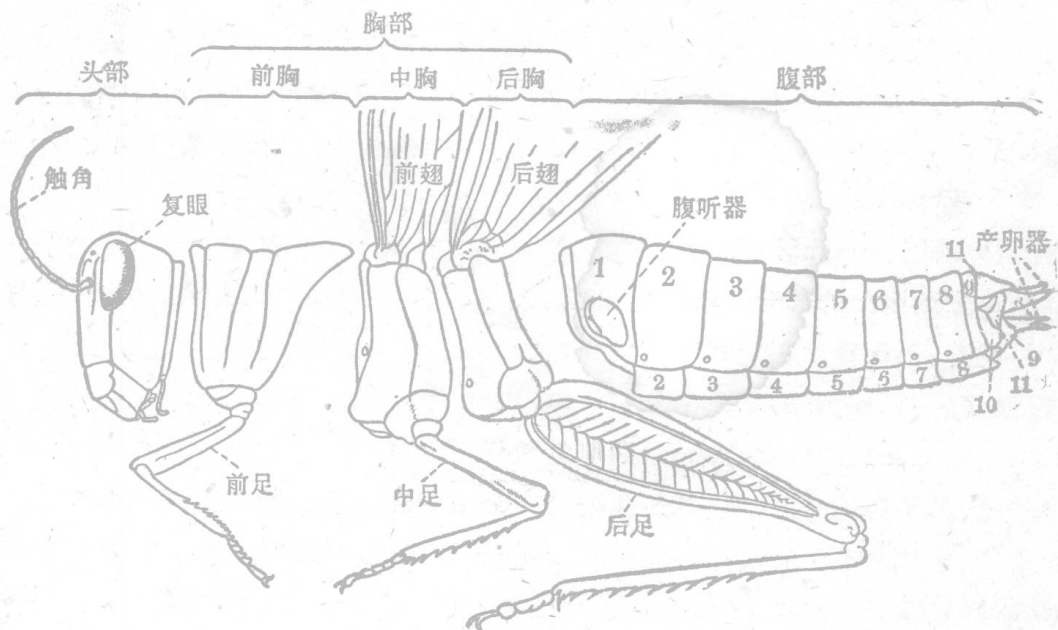


图2. 蝗虫体躯侧面解剖图。仿 Frost。