

2



昆虫与人类生活

〔英〕V. B. 威格尔斯沃思 著

**Insects
and
the Life
of Man**



科学出版社

昆虫与人类生活

〔英〕V. B. 威格尔斯沃思 著

龙长祥 译

科学出版社

1983

内 容 简 介

本书收集国际著名昆虫学家威格尔斯沃思的 15 篇短文,内容包括昆虫学的应用、昆虫与农业、战争中的疟疾、DDT 与生态平衡等等,大部分与人类的生活有密切关系。书中涉及的昆虫生理问题对目前提倡的害虫生物防治和综合防治更具有现实意义。

本书文字深入浅出、通俗易懂,可供从事农业昆虫、医学昆虫工作者阅读,亦可作大、中学校生物学教学和有关昆虫的专业科研人员参考。

V. B. Wigglesworth

INSECTS AND THE LIFE OF MAN

Chapman and Hall Ltd., 1976

昆 虫 与 人 类 生 活

【英】V. B. 威格尔斯沃思 著

戴捷祥 译

贾世嘉 译, 朱博宇

科 学 出 版 社 出 版

北京朝内大街 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

*

1983 年 10 月第 一 版 开本: 787×1092 1/32

1983 年 10 月第一次印刷 印张: 6 1/4

印数: 0001—6,400

字数: 141,000

统一书号: 13031·2399

本社书号: 3277·13—7

定 价: 0.80 元

编 者 的 话

自古以来,昆虫与人类的生活就有着密切的关系。从人们的衣、食,直到剥夺生命的疾病,昆虫往往起着非常重要的作用。所以从历史上来看,人类早就开始重视昆虫学,并积极开展生物防治和害虫控制等的研究。但是,化学杀虫剂的出现似乎打乱了这种做法;人们把注意力集中到研制烈性杀虫剂或高效杀虫剂上去了。可惜,人们很快发现不少化学杀虫剂却在长期破坏自然平衡、污染环境,以至威胁人类健康和生命。以 DDT 为例,从四十年代初被用作杀虫剂以来,可说风靡一时,曾被誉为“奇迹杀虫剂”,但到了五十年代末以后,由于发现它对大自然和人类健康的危害,先后被某些国家禁用了。近年来,人们不得不从生态观点出发,重新回到综合防治和生物防治的课题上来。因此,本书所收集的文章,虽然发表的时间较早,却具有重要的现实意义。原文尚有第十六(华兹华斯与科学)、十七(科学与宗教)两章,但由于对我国读者意义不大,所以已把这两章和有关部分,以及每章后所附之参考书目,从译本中删去。

本书在翻译和编辑过程中曾得到郭鄂和索天章等同志的大力协助和热情指教,特在此表示感谢。

1982年8月

目 录

一 引言	1
二 昆虫与人类事务	7
三 DDT 与自然平衡.....	13
四 纯科学与应用科学	32
五 昆虫学及其应用	49
六 昆虫与农民	64
七 果园动物区系	76
八 锡兰(斯里兰卡)的疟疾.....	87
九 战争中的疟疾	97
十 昆虫——生理学研究对象	105
十一 卢伯克爵士(艾夫伯里勋爵)对昆虫生理学的贡献	126
十二 昆虫生理学 50 年.....	137
十三 真皮细胞	149
十四 先成说与昆虫发育	166
十五 纯实验生物学和应用实验生物学	178

一 引 言

1926年,当巴克斯顿(Patrick A. Buxton)受命领导伦敦卫生与热带医学院昆虫系时,他已有了这样的看法:由于缺乏昆虫生理学方面的知识,防治昆虫传染病的工作已受到了妨碍。学院管理委员会在他的说服下,同意选拔一名愿意致力于推进昆虫生理学的讲师。经霍普金斯(Gowland Hopkins)爵士(我在剑桥大学时曾在他领导下工作)建议,并受到“医学研究委员会”秘书兼管委会成员弗莱彻(Walter Morley Fletcher)爵士的赞同,我被任命担任这一职务。在这项职务上,我有机会漫游各地,学习有关热带医学昆虫的知识,并有充裕的时间开展研究工作。

大约17年后,即在大战年月,任“农业研究委员会”秘书的托普利(W. W. C. Topley)迫切要求通过杀虫剂或其他手段来改良农业和园艺害虫的防治方法。他建议成立“昆虫生理学小组”,专门从事对农业具有潜在意义的基础研究,作为对上述目标的支持;我应邀出任主任。于是我能够再次进行世界范围的旅行,来学习农业昆虫学的有关原理。

因而50年来,我一直从事昆虫生理学研究——始终以经济昆虫学为背景,并同应用生物学家保持着密切的联系。我不可避免地被迫思考纯科学及其应用对人类经济的关系;本书的目的就是介绍我的一些观点,也许,更重要的是说明应用昆虫学到底是怎么一回事,同时,概括一下我在科学研究中的心得体会。

以下各章都是近40年来发表的短论和演讲。可能立刻就

会有人问,在这个瞬息万变的世界里,过去的言论现在还能有什么意义呢?在某些情况下,这些言论的意义可能是历史性的,而在其他许多场合,它几乎使人惊奇地发现,我们现在正回复到大约 40 年前的思想方法上去,虽然这种思想方法一度曾被摒弃。对有效的合成杀虫剂的狂热已经幻灭,人们被迫恢复生态思维方式;大家还惊奇地发现,来自多方的攻击(这在过去很普遍,当然它随着知识的大量增加而越益激烈),现在正重新统一到“综合防治”或“害虫控制”的大旗之下。

我打算依次介绍各章内容,说明其写作背景以及各自对中心论点所起的作用。除有几章加上了标题、修正了错讹和通常以脚注形式对某些事物予以现代解释之外,这次重印未改动原稿。选材时,我曾力求多样化,但人的见解既一成不变,那么读者就必须准备容忍或谅解内容上的不时重复。

“昆虫与人类事务”(第二章)是 1951 年发表的一篇广播讲话,从性质上看,这是一篇为以后深入探讨同一主题的各章定调的简短序言。

1945 年初,就在“昆虫生理学小组”成立两年之后,我漫游了整个北非,其目的不在教授而在学习农业昆虫学。对海外归来的访问者的估价容易偏高;我回英国后不久,接到伦敦中央情报处的电话,说他们收到了请求,约我写一篇关于 DDT (当时是、现在仍然是“奇迹杀虫剂”)的文章,供《大西洋月刊》杂志发表。“DDT 与自然平衡”(第三章)是以一个科学家展望明天为题材发表的。DDT 由瑞士介绍到英国只不过是三年前的事情,人们对它怀有无限热情;但这篇文章表明,对 DDT 可能的后果,昆虫学家已经产生了疑虑。

“纯科学与应用科学”(第四章)的大部分内容,是 1955 年在应用生物学家协会 50 周年纪念会上所作的报告,原题为“纯科学对应用生物学的贡献”,但在本书印出的文章,已扩充

了篇幅。而且曾作为1958年比斯尔(Claude T. Bissell)荣任多伦多大学第8任校长时三篇就职演说之一发表过。这篇文章除了讨论纯科学与应用科学的关系外,还论述了科学方法与科学发现的渊源。

“昆虫学及其应用”(第五章),是在“英国科学促进协会”1948年的伯明翰会议上,对第四处(动物学)所作的主题演说。这篇文章论述了大不列颠昆虫学研究史及经济昆虫学各方面现在和将来的各种问题。

“昆虫与农民”(第六章)是1956年为纪念米德尔顿(Thomas Middleton)所作的第四篇讲演。这篇文章叙述十九世纪农业昆虫学的诞生,由乔治(Lloyd George)1909年倡导并得到政府支持的大不列颠科学事业的起始、米德尔顿1911年首创农业科研和顾问系统的贡献、五十年代国有化初期该服务机构的暂时困难及其大有希望的未来等。

大不列颠的水果种植业一直得到昆虫学家的很好协助,但这些年来昆虫问题却日趋复杂而不稳定。“果园动物区系”(第七章)是1959年在东马林研究所,为纪念阿莫斯(Amos)对来自肯特和埃塞克斯两地的科学家和水果种植人所作的演说。这篇文章勾勒了昆虫学史和水果栽培史,讨论了昆虫种群的自然控制理论及其对果园害虫管理的影响。

下两章论述医学昆虫学的中心问题——疟疾。第八章介绍1935年初锡兰(斯里兰卡)疟疾大流行病的一些轶闻,曾应约发表在《亚细亚评论》杂志。在没有免疫力的人口中,因天气异常导致时疫大爆发,这是一个典型的例证,我在东南亚旅行时亲睹其事。这场时疫规模之大死亡率之高,举世瞩目;在英国,反对党用它作棍子打击政府。受到一阵猛烈的攻击之后,殖民大臣建议他的质询者查阅《柳叶刀》杂志上的一篇演讲报告,因我在这篇演讲中披露了第八章所记述的事实——

那场辩论竟因此而结束了！也许值得指出的是，斯里兰卡独立后，世界卫生组织曾派工作队对那里的房屋喷洒性质稳定的杀虫剂 DDT，其效果之佳，即便在疫情最严重地区实际上也根除了疟疾——倒是人口增长率又提出了新问题。在无疟疾的西南扇形区，情况依然如故；严重的干旱促使发生时疫。但没有哪场时疫可与 1935 年的同日而语；在疫情确实发生时（如第八章所述），应用把雌蚊成虫杀死在栖息处的方法也就控制住局势了。

1941 年，应用生物学家协会和实验生物学协会举办过一次关于“纯生物学与应用生物学的关系”的讨论，“战争中的疟疾”（第九章）就是讨论内容的一部分。这篇文章重温了过去，特别是 1914—1918 年战争中疟疾的严重影响，概述了如 1941 年初所面临的未来战争的局面，拟定了建立流动疟疾实验室的政府规划，并回顾了当时流行的控制疟疾方法——这些方法今天再次吸引了人们的注意力。防疟部队的确做了可贵的工作，但主要力量还是抗疟新药；这样说也许是事实。我曾与在日军中服过役的人员交谈，他们认为这些新药是太平洋岛屿战中的真正秘密武器。

“昆虫——生理学研究对象”（第十章）发表于 1948 年，是为皇家学会纪念克鲁尼安（Croonian）所作的演说。这篇文章实际上是对作者一系列课题研究的小结，其明确目的在于使生理学家相信，昆虫为生理学研究提供了无与伦比的素材。理所当然，只有那些昆虫学界的朋友们前来听我讲演。但在今日，生物化学家、生理学家、分子生物学家和细胞学家业已发现我的断言多么正确。这次重印时这篇演说未作改动，仅仅参照更新成果在脚注中修正了几处事实方面的错误。

卢伯克（John Lubbock）爵士〔即艾夫伯里（Avebury）勋爵〕是著名银行家和应用社会学家，1913 年去世。许多人生时

是传奇式人物,而死后许多工作却被遗忘,他也是如此。由于是一个业余昆虫学家,他在昆虫学上的业余工作——这是第十一章的议题——就被大陆著作家们忽略了。他的成就之一是把马戏团训练动物的方法移用于发现动物的感觉印象;许多有关蚂蚁和蜜蜂的感觉的卓越发现也应归功于他。本文是1965年对伦敦皇家昆虫学会所作的主题演说,意在匡正记录。

1912年第二届昆虫学国际会议在牛津召开,50年之后,第十二届大会于1964年在伦敦召开。

“昆虫生理学50年”(第十二章)是大会期间在阿伯特大厅所作的开幕词,开头部分带有自传色彩,所以许多听众肯定曾担心将不得不听一篇个人传略。事实上,这篇演说概述了1912年创立的昆虫生理学的知识范畴,勾划了其后50年内不同领域中取得的一些重大进展。

“真皮细胞”(第十三章)是皇家学会成立300周年纪念讲演中的一篇;讲演是1960年庆祝活动的一部分。在格雷(James Gray)爵士退休时,人们奉献给他一本名为《细胞与生物》的短论集,我这篇讲演也作为约稿之一被收入该集。这篇文章叙述了昆虫的单个真皮细胞如何以异常惊人的多样性从事各种活动的情况。

昆虫生长以其形态的显著变化为特征。长期以来,对于昆虫的变态确实存在一种神秘观念。大约在1669年,荷兰博物学家斯瓦默达姆(Jan Swammerdam)首先对这种现象进行了生理学描述。他的“先成论”在十八世纪曾被他的后继者所多方滥用,尽管这样,这一观念却构成了所有现代变态研究的基础。“先成说与昆虫发育”(第十四章)是1966年在阿姆斯特丹接受斯瓦默达姆奖章时,对内科学与外科学促进协会所作的一篇演说,它的事实根据与十三章相同,只是处理的观点

有所不同。

第十五章是 1971 年在实验生物学协会为纪念比德 (George Bidder) 所作的第一篇演说,标题同第四章的很近似,也的确回复到同一议题:纯科学对应用生物学贡献的性质;但文章试图通过列举 40 年来对昆虫表皮研究的一些成果来说明这种关系——昆虫表皮这种复杂得难以置信的结构体,是昆虫在极为不利的气候条件下能够幸存的关键;昆虫在经常受到杀虫剂污染的环境中随时会遇到这样的条件。

二 昆虫与人类事务

常听说，昆虫是与人类争夺本行星统治权的主要对手。昆虫毁坏人类的农作物，使森林脱叶；传播几乎所有严重的热带和亚热带流行热病、使人类的牲畜感染致命的疾病，也应归咎于昆虫。由于昆虫的存在，人类的建筑木料遭到毁坏，家具被蠹，贮藏的食物、香料和烟草也受到严重损耗。

关于近百年来人类所见到的昆虫为害的情况，我们业已掌握大半。迟至 1878 年，曼森（Patrick Manson）才首次发现丝虫原来是由蚊子传播的，此后，才开始有了完整的医学昆虫学和兽医昆虫学。上世纪六十年代，在美洲移民抵达洛基山脉东麓之后，科罗拉多地区的一种无害小甲虫改变了取食习性，从取食沙漠的水牛刺变为取食多汁的马铃薯，一两年内竟酿成了农业的大害。这段插曲标志了我们今天的农业昆虫学的起端。

事实上，不仅是我们对昆虫的重要性了解得更多了，而且昆虫本身也确实变得更应重视了。赤道开发常常促成昆虫传染病的传播。带人赤道国家的改良家畜很快感染了昆虫传染病，而土著劣种牲畜却早已对此形成了抗性。集约农业创造了有利于农作物害虫的环境，与此同时，旅游和贸易的发展又把害虫带到新的国家；这些害虫脱离了原来的天敌，到了新环境后往往格外繁盛。美国、澳大利亚或新西兰近 60 年的农业昆虫学史详细地记录了这类变迁。

我们易把任何同我们竞争的昆虫视为害虫，而实际上只有当它们的数量达到相当巨大时才能为害人类。特定种类的

蚊子必须增长到足够的数量才有传播疟疾的能力。家蝇是能力极低的肠道传染病媒介,要造成危害,数量必须远比蚊子为多。在孟买进行的实验观察表明,在此特定地区,平均每只老鼠必须带有 2.5 只跳蚤才能造成明显的淋巴腺鼠疫。

在昆虫侵害农作物、贮藏物和家具时,其数量的重要性就更明显了。一株普通的苹果树上可能有 50 种昆虫,只要环境允许其中任何一种达到巨大的数量,这种昆虫就可能成为害虫。在英国许多地区,仅仅是在最近 15 年内,果树叶螨的数量才增加到严重危害果园的程度——我们将看到,这一变化及后果,主要是化学处理造成的。在多数果园里常见的另一种昆虫苔螨 (*Bryobia*),在通常情况下无足轻重,但现在却正在南非的果园中迅速成为一种主要的害虫——其原因可能相同。

因此,我们所关注的不是消灭昆虫本身,而是限制它们的增殖。昆虫的潜在增殖率极大。许多种昆虫可以在一年内繁衍数代,产下成百对后代来。不过,昆虫种群因其死亡率极高从而保持了数量的稳定;只要死亡压力稍微减小,昆虫的数量就可能迅速而急剧地增长。昆虫数量受一系列因素,如天气、气候、食物供应丰富度等限制,但主要受生物因素,如天敌昆虫、捕食动物、寄生虫和传染病等限制,而传染病的蔓延又可能受气候影响。在自然条件下,这种多方面的激烈竞争都会抑制昆虫种群更加剧烈的波动。

但以作物形态出现的栽培植物,却并非处于自然状态。当大面积土地被单种植物所覆盖时,动物群就立即变得单一化了,这种单一性增强了种群的波动趋势。随着单种作物覆盖面积的扩大,和同一土地上这种作物单一性的增加,麻烦也就自然多起来了。例如,农作物害虫所造成的损失,在英伦三岛就远比在美国为小,原因可能是我们在小块田地上以大量

灌木为篱，从而为种类繁多的捕食动物和寄生昆虫提供了栖息和猎食之所；同时，在一块田地上所种植的农作物，又逐年定期地变换品种。

生物学家对这种情况所作的反应，就是力图恢复并维持昆虫种群之间的自然平衡，并以此作为正常农业实践的组成部分。由于需要采用可以减少害虫侵袭的耕作方式，传统耕作法已经不知不觉地受到了影响和改造，这是毫无疑问的。近年来，基于昆虫和农作物生态学的科学研究，许多这类方法，诸如鼓励选择特定时间播种、设计特殊的作物轮作制，等等，已经审慎地推广开来了。

但是，今天正面临着要求进一步实行集约栽培的压力；由于机械化程度的提高，更多的土地得到了耕种。在农业方面，也象在工业方面一样，美国的方法受到提倡。面对这些变化，难道我们能够指望保留传统方式，以求基本上免除害虫的侵袭，而不使用愈来愈多的化学杀虫剂吗？当环境愈益人工化的时候，我们能够仍然着眼于自然防治吗？

对这一问题观点是不容易一致的。农业上有许多种害虫使昆虫学家束手无策，但近年来已生产出大量强效合成杀虫剂，从而使人类有可能通过化学手段来防治虫害。昆虫学家对此深受鼓舞，因为他们过去往往只能诊断病因和寄予同情，而现在则可以有所作为了。

不过，初期对化学杀虫剂的那种盲目的热情正在消失，例如，不问青红皂白地使用 DDT，已经产生了一些令人非常不安的后果。在果园使用 DDT 之后，出现了苹绵蚜的大爆发，果树叶螨的数量也有了惊人的增长。尽人皆知，由于在一般情况下抑制这些害虫的寄生虫和捕食动物，对 DDT 比害虫本身更加敏感，才造成了这种情况。这根本不是什么新问题；人们早已认识到，大规模使用化学药物可能完全打乱昆虫种群

的平衡状态。DDT 和一些更新的杀虫剂的影响竟如此迅速而惊人,迫使人们重新强调起这个问题来了。

同样,多年来人们业已了解到,昆虫能够产生抗药性,据推测,这是通过昆虫中的抗性系选择过程实现的。对 DDT 和其他杀虫药物,现在也发生了同样的情况。

但有一个强有力的学派现在仍然寻求克制昆虫的化学手段,他们指望发现某些化学手段来消除昆虫对杀虫剂的抗药性。大量供应喷雾化学剂的美国公司的推销员会对人们说,在拥有巨大的单一作物种植面积的美国,生物防治或自然防治是不可思议的。

另一方面,那些关心加拿大草原农作物的经验丰富的昆虫学家,却会走上另一个极端,说对任何杀虫剂都得研究 15 年,以便准确观察其长期影响,而在此以前,一律不得广泛使用。因为,甚至在大面积单种作物区内,我们都由于情况了解过少而无法判明“益虫”的作用。在 DDT 问世的早期,当它取代磷酸钙广泛施用在路易斯安娜州的棉花上时,螨和蚜虫第一次泛滥成灾。这种情况可以追溯到用杀虫剂消灭瓢虫、捕食性昆虫和其他昆虫的年代,当时人们还没有意识到这些昆虫的重要性。

我们在谋求观点平衡时,当然必须考虑化学制造商的既得利益。瑞士杀虫剂 DDT,是人们寻找合成触杀剂所取得的首次真正的胜利。这一物质被发现后,赢得了大规模的市场,甚至使化学家本身都感到吃惊,从而促使人们全力以赴去发现可与之匹敌的新化学剂。在美国和英国,许多引人注目的新型药剂应运而生。数量逐年递增;争夺市场的狂热有时使人们忘记了需要建设稳定的农业经济这一真正目标。甚至在美国,人们所称的“喷枪”昆虫学似乎经常控制着局势,但这些代价高昂的化学方法是在农产品价格上涨期间迫不及待采用

的,一旦农产品价格下落,经济上是否还行得通,已经有人产生了怀疑。在世界一些地区,果园中使用涂洗法的次数,在经济上已经达到了使用极限。

我们还得斟酌人心的特点。“预防胜于治疗”在理论上固然可取,却未必真正吸引人心。无论对疾病还是对昆虫侵害,人类都倾向治疗。于是,消除有形的昆虫侵害就比简单改变某种实践方法以防止昆虫的为害,更容易给人留下深刻的印象。这就是人们普遍迫切要求使用杀虫剂的原因。

但杀虫剂还不是引入农业的唯一强效新化学剂。近10年来,在除草剂方面有了明显的进展。对于农民来说,除草剂的用途很广,是一种恩赐;但也提出了昆虫学方面的问题。因为,除了侵害农作物的昆虫之外,还有许多其他昆虫在授粉上起着关键性作用。这些授粉者必须在农作物花期将临时出现,为此,它们在等待授粉期间就需要光顾其他花类。由于野蜂日益稀少,几年来,美国三叶草种子的生产已经遭受了损失。

农民不仅对农作物施用化学除草剂,还把它用于“清扫”乡村。路旁、灌木四周、堤畔或铁路护堤上,各种草本植物丛生,百花争艳,对此大地博物学家深感欣慰。他们的观点是要求保存自然动植物群落;现在的乡村,为了在只允许禾本科植物存在的地方保持一种郊区式的整洁状态,就用遍撒除草剂的省力方式清除所有草本植物。博物学家们认为这将是一场灾难。由于在消灭授粉昆虫时不可能不危及种子作物,因此使用除草剂也对农业构成了潜在的威胁。

人们也许会回答说,正如我们必须用愈来愈多的杀虫剂取代益虫的作用一样,我们也可能不得不实行计划授粉。在一些地区已经有意识地向果园和三叶草种植地引进了蜜蜂。在未来的农场中我们也许还必须进一步做下去。

看来不大可能恢复旧法以避免新法的弊病。进一步实行集约农业,以较少的劳力获得较高的收成,这种趋势是不可抗拒的。难道我们因此就必须抛弃使用生物防治法的一切希望,而在一个甚至更加人工化了的环境中永远依赖化学处理吗?

生物学家对于化学防治几乎有一种本能的反感。我并不认为这完全出自他们想保护既得利益。他们深感生命群落的复杂性。他们可怕地意识到人类目前的无知,但他们深信,随着知识增加,人类必定能设计出既有利于农作物,又能抑制害虫的耕作方式,直到能建立满意的生态平衡。

要想全面达到这一目的而又不使用化学杀虫剂,这显然是妄想。例如,尽管过去 30 年来实施的化学处理完全改变了我们所生产的水果的质量,但立即在果园中放弃使用杀虫剂的前景是不存在的。

最大的希望是求得折衷。要深入了解杀虫剂的作用,例如杀虫剂是如何干扰苹果树上复杂的动物群落的,还有大量工作要做。当我们有了这方面的知识后,我们或许将发现,减弱部分化学药力,用其他作用较缓和的化学剂取代某种烈性化学剂是明智的。这样,我们就有可能逐渐地促进益虫增殖。我们或许还会发现,杀死害虫 50% 而不损害其捕食性昆虫或寄生虫的杀虫剂,归根结蒂会比杀死害虫 90% 但同时将其天敌消灭的杀虫剂有价值得多。或许,用这种方式来更巧妙、更经济地充实生物防治法(而不是取而代之),正是化学杀虫剂的发展前途。