

[美] E.H. 斯密斯 主 编  
D. 皮门特尔

有 害 生 物  
防 治 策 略



# 有害生物防治策略

E. H. 史密斯  
〔美〕 D. 皮门特尔 主编

陈馥衡 郭豫元等译

封面设计 蓝 橙

有害生物防治策略

E. H. 史密斯  
〔美〕 D. 皮门特尔 主编

农业出版社出版 (北京朝阳门内大街)

新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

787×1092毫米32开本 8.25印张 189千字

1988年12月第1版 1988年12月北京第1次印刷

印数 1—1,300册 定价 3.00元

ISBN 7-109-00356-6/Q·4



## 译 者 的 话

《有害生物防治策略》一书，是1977年6月在美国康乃尔大学举行的“有害生物防治战略——理解与行动”讨论会上提供的论文，由该校昆虫系E. H. 斯密斯和昆虫生态系统部D. 皮门特尔两人主编而成。全书分四个部分：I. 绪论；II. 有害生物治理的复杂性；III. 有害生物综合治理实例研究；IV. 障碍与鼓励。共论文十九篇，分别对有害生物防治，农药使用，及所涉及的公众健康、经济、环境等问题，提出了有价值的论点；同时还论述了今后有害生物防治的远景和对策，可供我国关心这些问题的读者阅读参考。

全书由下列同志翻译（按所译论文在书中出现的先后顺序排列。各篇篇末另附有译者姓名）：张仲威、陈馥衡、郭豫元、周大荣、曹煜、陈维博、应廉耕、韩德章。全稿经管致和、陈馥衡、郭豫元作了校订。译文有节略。限于译者水平，不妥之处，在所难免，希读者指正。

# 目 录

## I 绪 论

- 有害生物防治的远景……………W. R. 缪尔(1)  
美国农业部在有害生物综合治理中的作用  
…………… M. R. 卡特勒(6)

### I 有害生物治理的复杂性

- 有害生物综合治理——一种生物学观点  
…………… R. D. 奥希赖恩(19)  
有害生物综合治理的历史与复杂性  
…………… R. F. 斯密斯(35)  
有害生物防治的社会经济和法律方面  
…………… D. 皮门特尔(46)  
2000年美国农业的展望  
…………… R. W. 斯特罗宾(58)

### II 有害生物综合治理实例研究

- 苜蓿的苜蓿象综合治理系统……………E. 安布拉斯特(65)  
关于落叶性果树有害生物综合治理研究和应用的可能性  
…………… B. A. 克罗夫特(79)  
马铃薯有害生物治理的可能性…………… H. D. 瑟斯顿(93)  
玉米害虫防治——实践和展望……………W. H. 拉克曼(111)

- 大豆有害生物综合治理的进展.....L. D. 纽森 (131)
- 有害生物治理中计算机技术的应用  
..... D. L. 海恩斯 R. L. 土马纳(154)
- 化学除草的现状与未来.....B. E. 戴(170)
- 有害生物防治策略：城市有害生物综合治理  
..... W. 奥尔考斯基等(180)

#### IV 障碍与鼓励

- 有害生物综合治理的现状、迫切需要与未来的前景  
.....K. B. 赫费克等(191)
- 通过有害生物防治问题的再定义保持政策的一致性  
.....T. P. 格伦布利(212)
- 有害生物的治理与农药工业的前景  
.....R. R. 会斯顿(221)
- 在商业性农业中传播有害生物综合治理规划的障碍  
.....W. R. Z. 威利(226)
- 有害生物综合治理需要的教学、科研与推广  
.....E. H. 斯密斯(243)

# I 绪 论

---

## 有害生物防治的远景

W. R. 缪尔  
(美国环境质量委员会)

第二次世界大战后采用的有机合成农药给人类带来了不可估量的益处，它拯救了人类的生命，减轻了人们的痛苦，并给人们增添了经济上的收益。广泛应用滴滴涕，对所有国家全部驱除如疟蚊一类的严重公共卫生害虫曾一度取得良好的效果。人们在最初的热情冲动下甚至觉得，第二次大战后出现的广谱性农药，能够消除如城市家蝇、棉铃象甲等害虫。

这些农药价格便宜，使用小剂量就有效、持久，对多种有害生物具有广谱毒性，并且使用时只需少量人工。因此，毫不奇怪，现代农药取代了：生物防治，环境防治和栽培防治，以及它们综合起来——有时与早期的无机农药、植物农药或未经加工的有机农药（如杂酚油）一起构成的战前病虫害防治武器库。新有机合成农药单独使用就能引起害虫高死亡率，因此，它们可以取代很多早期的害虫防治策略（这些策略诸如耕作、轮作同有针对性的燃烧等相结合的抑制措

施)，劳动强度也比这些综合性策略小。

奇异的战后农药对农业具有惊人的影响。由于投资低、利润高，新农药被大量使用，迅速成为发达国家农场中防治农业有害生物的主要工具。新农药被用来保护作物在整个生长季节内免受有害生物危害，并使肥料及其它投资产生利润。新农药对依靠引进小麦、水稻、玉米及其它谷物高产新品种继续进行“绿色革命”的不发达国家也有巨大的影响。

农药的成效使人们对它广为信赖，化学防治已成为一项极为重要的经济活动。1971年在世界上有按零售价计算价值达34亿美元的化学农药被应用于农业(包括林业)、工业和家庭。其中约有一半是在美国使用的，过去25—30年内，那里的农药消耗量飞速增长。在美国，有机合成农药的产量，1950年是20万磅，1975年就增加到14亿磅。过去十年中，增加最多的是用除草剂代替手工劳动和机器中耕来防治农作物、公路管区、铁路沿线以及城市中的杂草。特别是农业，更要依靠除草剂。大多数农场企业，现在都使用除草剂来完成过去由“锄地人”所干的活，这些人现已离开农场去过城市生活了。自从1974年第一种有机除草剂2,4-滴被推荐供大规模应用后十年，先进农业区的92%的农场主常规地依靠2,4-滴或其它除草剂来防除杂草。据说，化工厂一个工人所生产的2,4-滴相当于玉米地中一百个锄地人的工作效率。

化学农药的全面胜利也给我们带来了一定的困境。我们生活中的许多必需品都是和农药技术共同发展的，以至于我们已变成大量地依赖农药技术。已经有警告使我们产生“这种技术在将来怎么能让人安心”的问题。

有害生物对农药抗性的增长正在使许多农药的效果受到限制。现在，世界上至少有305种昆虫、螨和蝉有对某一种或多



种农药具有抗性的小种。由于目前某种啮齿动物和植物病原的抗性正在使农药的效果受到限制。我们尚未面临杂草品系对农药抗性的发展，至少还未面临像害虫那样的抗性水平，并且许多杂草学家还未把未来的对除草剂的遗传抗性看成一个严重的威胁。然而，防治杂草的文献中已有许多例子说明由于除草剂的效力降低，据说有防除的“困难”，并且许多研究工作表明：已存在一些杂草品系（生态型），它们对各种除草剂具有相对抗性。美国科学院最近的一次有害生物防治研究委员会总结指出：“……我们认为，杂草对除草剂的潜在抗性被低估了，我们建议杂草科学工作者应对抗性的发展给予密切的注意”。

尽管环境保护局在过去五年中对那些使用后产生不能容忍的危险性的农药予以禁止或限制，我们仍应继续关心农药对人体健康及环境的影响。环境质量委员会最近完成的研究认为，虽然有机氯杀虫剂仍有少量存在，但它对美国南部几条主要河流水质的污染总是趋向于减少。像有机磷杀虫剂那样不太持久的替代物，其长期效果如何，难以评价。

最后要提出的问题是石油的日益短缺将对美国未来的有害生物防治产生多大影响，防治有害生物的石油基础、有机农药，同肥料与天然气一样是不稳定的。

过去五年中，公共研究和推广局已采取重大步骤来发展和论证有害生物综合治理（IPM）的概念与技术。这个方法是探索如何将多种防治措施综合使用，反对只依赖某一种手段，例如只依靠化学药剂。化学农药可以为有害生物综合治理计划所需要，然而，它只是最后运用的一种手段，使病虫害的危害不超过确定的阈值水平，并避免使用产生不可忍受的危险的农药。有害生物综合治理，由于最近获得的惊人

效果，给人的第一个印象是它似乎会被快速、广泛地推广应用。与化学防治相比，有害生物综合治理是有效，成本较低，对人与环境的危害较少。然而，有迹象表明，有害生物综合治理的发展与实施，其进展是十分缓慢的。

因此，康乃尔“有害生物防治战略——理解与行动”讨论会在美国有害生物防治史上的重要时刻召开了。一方面，看来当前的总趋势非常健康，有助于共同前进将有害生物综合治理的概念扩展到有害生物防治的各个方面去。今天，大多数有害生物治理专家和政府里内行的政策制订者似乎都愿为这个宏伟目标作出努力。另一方面，在实现这个目标前必须首先克服许多障碍——技术的、公共团体的、社会的、经济的以及政治的。康乃尔讨论会可提供独特的机会来精确地考察这些障碍，在决定这种解决有害生物问题的方法的未来过程时衡量有害生物综合治理的有利之处和克服障碍所需费用的不利之处。

讨论会的特殊目的是：

鉴定并探索有害生物防治的替换策略；

讨论更广泛地实施有害生物综合治理所存在的障碍及克服障碍的可能解决办法；

为推广负责人、教育工作者、政府官员及农业领导人提供有关有害生物防治替换策略的情报。

讨论会的意图是提供必要的了解各种有害生物防治策略的背景材料，听取各种作物的有害生物综合治理实例研究及有害生物问题情况，以及确定可能采取的行动以鼓励更广泛地应用替换的有害生物防治策略。

我们感到特别幸运的是各自领域的权威人士送来了自己的论文并与我们一起参加了这个讨论会的正式讨论。

然而，还需要讨论会的参加者——工业、环境组织、政府、大学、出版界、农场等单位的代表以及从事或至少对有害生物综合治理感兴趣的公众代表——来评定讨论会的真正价值。我们希望你们将选择参加讨论会的各个部分，在直读论文及讨论时不受拘束地提出问题或作评论。

(张仲威译)

# 美国农业部在有害生物 综合治理中的作用

M. R. 卡特勒

(美国农业部保护、研究与教育部门助理秘书)

几年以前，当生活比今天简单得多的时候，保险引起争论的确实只有两个主题——政治与宗教。

现在，人们若有幸找到两个不会造成论战的题目的话，农药肯定不是其中之一。

早期滴滴涕及莱克尔·卡逊的《寂静的春天》问世以来，美国农业部早已料到会有一场论战的风暴。

这完全可以理解，因为美国农业部对七千多万英亩的国家森林和三亿五千万英亩的耕地负有管理责任。这两者，尤其是农业，是农药的主要用户。

化学工艺学已使农业在过去的年代里实现了革命化。

第二次世界大战以来，美国农民发现提高产量与成本有关。为此，有几百种化学品被用于提高生产力，保护作物及降低劳动力的需要量。

至少，在开始时对影响到环境和人体健康的最终结果想得太少了。对化学药剂的副作用和长期影响是不了解的或被忽视的。

在不可避免的争辩发生前不久，农民、化学药剂供应者和环境专家们之间的相互攻击经常是很厉害的。

很清楚，化学药剂对维持并提高农业产量是重要的，问题是：农民如何使用这些化学药剂才能给环境以最少的不利影响？目前，解决的办法主要是控制利用和使用这些药剂。在很多情况下，至今停止出售既不能使农民，也不能使环境专家们满意。

卡特总统在给国会的有关环境的咨文中认为，几十年来化学农药是农业、公共卫生和住宅的有害生物防治的基础。他也对这样的事实表示关注，即我们已经开始发现某些农药使我们的健康与环境遭受不可忍受的危险。为改进有害生物治理的安全与效力，卡特总统要求环境保护局的管理人员与国会一起对联邦杀虫剂、杀菌剂和杀鼠剂条例进行修改。

(这个条例允许环境保护局直接管理这1400个有效的化学成分，而不管那40,000个含有不同量的这些化合物的商品。)这将有助于促进安全的、合乎有害生物防治需要的产品注册登记，从而使无保证的危险产品较迅速地撤销登记。

卡特总统在检查美国有害生物综合治理的结论中，还指示环境质量委员会推动联邦政府采取行动对发展与有害生物治理技术方面给予鼓励，这些技术强调运用生物防治方法(如捕食者、对害虫专化的病害、抗病害植物品种及激素等)，只有在需要时才使用化学药物。

这个咨文中，总统反映了公众对农药的关心。美国人民不仅相当了解环境及其复杂性，还真正重视物种多样性的益处，并且也真正关心每年释放到美国环境中的十多亿磅农药给非防治对象的物种(包括人类)造成的影响。

密执安州立大学人类发展系主任与教授W. D. 威尔博

士最近在华盛顿参议院小组委员会上为我们提供了一个这种困境的很好的例子。他的论据与环境保护基金会及环境保护局最近的报告有关，即人乳中能引起癌症及其它疾病的农药残留与其它化学污染物的含量不断增加。威尔博士说：“与我们所有的人直接有关的是，当妇女们提出‘在这种环境中我是否应该用人乳喂孩子’时，我们该如何回答她们”。威尔说：“我没有合适的回答。我实在连十分不能自圆其说的回答也没有”。

经济景象也正在变化着。农药及其应用的费用，在近十年内增长得很快。石油及其产品价格正在提高而供应正在下降。

由于普遍失业，大量劳动力可用在一些过去没用过的地方。如果我们能够巧妙地利用它们，这就可使我们有机会去使用“人力”，而不使用有害生物治理中的化学药剂，也使我们有机会为需要的人们提供有意义的工作。

所有这些和其它很多观点都支持总统的论述，即现在是重新注视保护我们的作物及其它资源免受有害生物危害的方面的时候了。

### 综合体系考虑的关键

在准备这篇文章时，我对目前所用的不同概念与定义的数量之多感到惊讶。较好的一个定义是把有害生物综合治理描述为一种运用综合技术防治广泛种类可能威胁作物的潜在有害生物的方法。进一步也可以说，综合体系是对有害生物种群的自然控制给予最大的信赖，加上可能起抑制作用的栽培方法，对有害生物专化的疾病、抗性作物品种、不育昆虫、引诱剂、增加寄生者或捕食者或必要时使用化学农药等技术

的综合。这个定义强调了有害生物综合体系不是一种简单的生物防治或只运用单一技术的防治，相反，它是一种综合的广泛运用各种防治方法的措施。这些方法充分考虑周围环境中各种有害生物的作用，有害生物之间及其它因素之间可能存在的相互关系。

大多数定义中都忽略的一个关键因素是有害生物综合治理一定是总体治理中的一个综合部分——不论它被用于条播作物、森林资源或任何对象都是如此。另一点要特别强调的是，真正的有害生物综合治理体系不仅在研究与发展方面，并且在地球上真正实施时都需要多学科来参加。

### 美国农业部关于有害生物治理方面的政策

农业部把治理有害生物的现行政策结合在环境质量计划之中。政策指出：农业部认为与农业、林业有关的活动和环境的质量不能也不应该分割开来。因此，农业部的政策是，在农业和林业履行其保证充分供应食物和纤维的基本职责时，要支持有利的和可靠的人和环境相互关系的计划；鼓励致力于阻碍、防治和减少环境污染的计划；支持那些增进理解和保护计划的发展，支持保存国家重要自然资源和发展生态系统的计划。

显然，这个政策是如此广泛和普遍，因此它对农业部的计划很少或根本起不到指导作用。九月一日我计划制订一项新政策，如总统咨文中鼓励的，强调使用有害生物综合治理中非化学的方法。这个政策是非常明确的，还有实际例子指导说明。在发布这项政策时，我准备收集一下乐于提供意见的人们的忠告和劝告。我已请我部工作人员 D. E. Ketcham 先生来协调这些力量。你们有什么建议请和他联系。

作为这个程序的一个部分，我计划回顾一下森林服务站使用农药的情况，因为国家森林是农业部的最大农药用户。

### 研究、发展、教育、节制和行动计划

多年来，农业部在有害生物和有害生物治理问题上的研究、发展、教育、调节和行动计划方面努力保持一个平衡的计划。我们的科研努力包括：有害生物的生物学和生态学研究；有害生物治理的替换方法和体系；减少对人类和非防治对象的危害的农药的新型使用方式；农药在环境与机体中的毒性、行为和命运；有害生物的治理对经济和环境的影响。然而，为了发展与实施适宜的有害生物综合治理体系，农业部必须加强力量进行下面的工作：

1. 加速发展生物、栽培、寄主抗性、环境和化学的各种防治策略，以保持生态和遗传的多样性；
2. 发展和改进有害生物检查、鉴定、预测预报和评定损失的程序；
3. 配置模拟模型与体系方法学；
4. 评价有害生物综合治理体系的部分与整体的经济利益，并使这种情报可以利用；
5. 加速有害生物综合治理体系在推广和行动计划中的运用。

农业部近年来在有害生物治理方面最进步的活动可能是1971年开始的“推广有害生物综合治理计划。”这个计划的目标是发展和执行一个通过使用生物的、栽培的、化学的和其它多种防治方法防止或减少有害生物引起的损失的有效协调计划；拟订在农场主的田间监测有害生物种群的方法，为生产者、咨询和农场主合作团体提供情报，并在有害生物综



合治理的原则下训练人员。

小规模普及教育计划的目的是教育农民、大农(牧)场主如何进行更有效的有害生物防治;保护天敌;在必要的地方使用农药。

完成这个计划给我们提供某些好证据,证明我们可以合理地期望从其它有害生物综合治理计划获得这类好处。例如,推广服务站发现参加棉田害虫治理计划的种植者比不参加的平均要少用2—4次杀虫剂。这就相当于少用35—50%的杀虫剂。按昆虫群体密度计,每英亩可增加净利润25—95美元。而其它商品的小规模有害生物治理计划表明先前不能保证或不能按时使用农药的地方也少用了30—70%。按有害生物总体与作物计,利润与成本的比率由4:1增加到10:1。

“有害生物综合治理的普及计划”是所包括的州的合作计划。为使这些计划付诸实现,这些州应得到最大的信贷。

一些州已证明标准的预测模式能较准确地预报当地有害生物的爆发,并为农民和有害生物治理顾问提供更好的决定对策的能力。这些计划愈来愈被接受了,农民也自愿付出监测田间病虫害种群的费用,他或者靠雇用顾问,或者靠种植者自行组成有害生物治理合作组。

这个小规模有害生物治理计划,使多方面的训练与情报资料得到发展。一些州还印发了适合当地需要的教材。农业部推广服务站与州合作发展了教育出版物和为不同的听众进行的辅导教育。

许多负责推广训练的专家参加了私人咨询事务或为合作组与农药工业工作。训练出来的预测有害生物治理的成千个农村青年,将成为较好的农民。许多人将在公共事业上进行专业工作,有的在私营部门正在使农药使用的状况完全改