

森林害虫综合管理

1981

中国昆虫学会林虫组编辑

云南林业厅印刷

前言

一九八一年三月十六日至二十日，中国昆虫学会在云南省昆明市召开了森林害虫综合治理学术讨论会，全国二十五个省、市、自治区出席和列席的代表共一百六十九名，会议收到论文一百四十二篇。

这次森林害虫学术讨论会，重点放在综合防治，综合治理方面，参考各方意见，对于命名上的认识，似有由低级逐步向高级发展的趋势，特兹选辑与综合管理关系较密切的论文共23篇、会议材料5篇汇编成册，以《森林害虫综合管理》为题，作为今后努力的方向。



237282

一九八一年全国森林害虫综合治理

学术会议领导小组

蔡邦华	肖刚柔	苏 音	高通林	张执中
侯陶谦	邱守思	李宽胜	彭建文	

会议工作人员

秘 书： 郭志礼 黄复生

裴富生	王用贤	赵光秋	甘斯祐
刘文林	曹文聪	李发芝	方 萌
陶国祥	艾秀文	陈富贵	吕天庆

森林害虫综合管理

目 录

1、一九八一年全国森林害虫综合治理学术讨论会开幕发言:	
中国森林昆虫学研究上的几个问题.....	蔡邦华 (1)
2、生态系统与害虫科学管理.....	林昌善 (5)
3、实施森林害虫综合管理途径的商榷.....	蒋书楠 (18)
4、值得注意的林区天敌昆虫——长翅目.....	周 尧 (29)
5、谈谈螨类和 IPM 的一些问题.....	忻介六 (34)
6、昆虫病毒在森林害虫防治中的应用研究.....	苏德明 (42)
7、谈谈松毛虫的综合管理问题.....	肖刚柔 李天生 (48)
8、松蚧属研究并记述一新属.....	杨平澜 (52)
9、松干蚧为害松林的综合治理.....	郑汉业 明惟俊 葛庆杰 (57)
10、日本松干蚧综合防治的探讨.....	赵方桂 (63)
11、松毛虫的综合治理和生态平衡.....	蔡邦华 侯陶谦 (71)
12、谈谈山东赤松毛虫的综合防治.....	孙渔稼 (82)
13、滁县琅琊山林区多年不发生松毛虫危害的因子调查	安徽省滁县琅琊山林场 (88)
14、寻求持续控制松毛虫灾的途径.....	江苏省林业科学研究所 (96)
15、云南省微生物农药防治松毛虫的现状 & 展望 ..	陈世维 (100)
16、森林害虫综合防治中昆虫病原细菌的应用	李兆麟 (107)
17、昆虫病毒在森林害虫综合防治中的作用	陈昌洁 (112)
18、在森林害虫综合治理中充分发挥白僵菌控制害虫 的作用	李运帷 杨嘉寰 (125)

19、从生态平衡谈谈森林害虫的防治	彭建文 (145)
20、天敌昆虫的应用	廖定熹 (148)
21、森林害虫的天敌昆虫与综合防治	严静君 (151)
22、合理使用化学农药防治森林害虫	李周直 (158)
23、中山陵园鸟类资源调查研究	中山陵园管理处 (163)
24、小组汇报	(172)
(1) 综合防治组	李宽胜执笔整理 (172)
(2) 综合防治组松毛虫分组	吴钜文执笔整理 (173)
(3) 综合防治组钻蛀性害虫分组	张世权执笔整理 (174)
(4) 综合防治组园林和松干蚧分组	赵怀谦执笔整理 (175)
(5) 综合防治组其它害虫分组	文守易执笔整理 (176)
(6) 天敌昆虫组	严静君执笔整理 (177)
(7) 昆虫病原微生物组	李兆麟执笔整理 (178)
25、森林昆虫综合治理学术讨论会纪要	陈昌洁执笔整理 (180)
26、对森林保护工作的几点建议	彭建文执笔整理 (184)
27、论文目录	(186)
28、代表名录	(196)

中 国 昆 虫 学 会

一九八一年森林昆虫学术讨论会开幕发言

中国森林昆虫学研究上的几个问题

蔡 邦 华

我国在实现四个现代化过程中,科学技术现代化是个先驱!森林昆虫学是一门范围较广的应用学科,也是保护和发展森林不可缺少的基础科学。它的现代化首先要注意到科学性和经济性,具体步骤,值得我们加以推敲。

所谓科学性,就必须依靠科学规律,经济性就要依靠经济规律办事,注意实效,才能实现四化,否则仅凭一时思潮,进行改革,往往事倍功半,收效不大。党中央三中全会以来处理国家大事,十分重视这种精神,是可喜的。

这次森林昆虫学术讨论会,重心问题,放在综合防治,或者综合管理森林的昆虫问题方面。解放以来,党和国家十分重视森林和森林昆虫学,总结过去三十多年经验,有成功亦有失败,最大的成功在于全国已有一个相当的森林昆虫学的队伍,但失败方面,受十年浩劫的创伤相当严重,许多工作,不得不从头搞起,我们提出以下几个问题,以供大家商讨。

一、森林昆虫学应该重视森林的生态系统的实质问题,尤其要发展生物地理群落 Biogeocenose 的研究,充分发挥生态平衡或生态稳定的作用,减少灾害的出现。

六十年代初期,我们研究松毛虫防治问题时曾强调混交林的合理经营,利用天敌,发挥生物界防止灾害的潜在能力,称为生物潜能 Biotic Potential。同时又批判了不合理地片面强调施用残毒性很强的杀虫药剂如 DDT、六六六之类所成的大片松林死亡的惨象。一九八〇年八月利用参加十六届国际昆虫会议的机会,曾参观了日本日光的国有林場,该場生长着大面积近百年生的落叶松和栎树混交的森林,生长旺盛,地被植物十分丰富,据称松毛虫从未发生成灾,也可以证明混交林所起的生物地理群落克制虫灾的作用是明显的。当晚曾留宿林場管理处,发见灯光下飞集大量寄生蜂,更足以证明天敌在混交林区所起的作用不可轻视。

自然界中动物、植物、微生物等生物因素,和水、土、光、热、气等非生物因素、彼此间关系密切而复杂。他们彼此间相互联系、相互依存、相互制约,都不能孤立而存在,如一个因素发生变化,其它因素亦会发生连锁反应。例如松毛虫食害松树,而松毛虫的卵子、幼虫、蛹、成虫,因地区环境不同,亦被各种天敌直接和间接所控制着。初步

调查,我国松毛虫已知天敌有 273 种,内计寄生蜂类 93 种,寄生蝇类 30 种,捕食性虫类 28 种,食虫鸟类 104 种,其它捕食性动物 8 种,真菌 6 种细菌 4 种,病毒 3 种。此等天敌又受到不同生物性和非生物因子的影响,间接控制松毛虫发生,因此相互间存在着极其错综复杂的关系。往往动一隅而影响全局,如在一定时间一定空间条件下生物间的繁殖,达到相对稳定(生态平衡)的程度就没有成灾的可能。我们对这种生物间保持相对平衡的力量、称谓生物潜能。如能充分利用生物潜能,就可避免松毛虫猖獗成灾,混交林之所以能防止害虫猖獗的道理,就在于生物潜能得到充分发展的缘故。

由生物地理群落所发挥的生物潜能是极大的。作者根据分类学研究认为,物种分化的主要力量,来源于生物地理群落,凡生物地理群落越复杂,物种分化现象就会越显著,因为生物必须依靠适者生存原则适应于各式各样的环境。以马尾松林而生存的马尾松毛虫,和以赤松、落叶松而生存的赤松毛虫和落叶松毛虫,他们的分布必然依靠宿主的分布范围为转移。在高山生存的黄山松毛虫和秦岭松毛虫,亦只有像黄山、秦岭等高山环境,才得以形成它们的特殊形态的松毛虫种类,所以环境愈复杂,昆虫分化而形成的种类愈多。这是生物地理分布上极为普遍的现象,这种分化力量,归根到底也是由于生物地理群落学上生物潜能所造成的。我们可以认为生物潜能,是生物进化的主要力量之一,防治森林害虫不依靠这种主要力量,仅依靠剧毒农药,杀灭大量害虫于一时,效果往往适得其反。过去防治松毛虫,往往在松毛虫猖獗达到高峰时,大量喷药,甚而利用飞机喷杀,不知松毛虫猖獗高峰时,依靠松毛虫而生存的 273 种天敌,亦在同一范围内达到繁殖高峰,当这个时机进行药剂喷杀,必然遭致玉石俱毁,其结果致使松毛虫防治往往得到年年治,年年有,越治越多的反结果。这是防治策略的失败!

抑更有进者,利用化学农药,杀伤天敌,导致害虫再猖獗,不仅能增长害虫的抗药性,尤其能污染环境,直接影响人类生存。最近美国科学家指出,近三十年来,男性精子密度,正在逐渐下降,使一九二九年的每毫升一亿个,下降到一九七九年的二千万个,这个数值,已成为男子不育症的指标。精子密度降低的主要原因是环境污染。况生产农药与能源消耗有密切关系,如能发展生物防治,就可以大量节约能源。

二、昆虫寄生现象的分类

生物地理群落的研究,与寄生昆虫的研究息息相关,昆虫寄生现象,比较复杂,学者间命名亦有分歧,以下介绍比较通用的分类,以供参考。

I 简寄生 Haploparasitism

寄主(Host)与寄生虫(Parasites)的关系属于简单的或直接的。普通简称“寄生”,它的对应语是重寄生。

A 从寄生虫种类的数量上言可分下列 2 类:

A1 独寄生 Eromoparasitism 指寄生虫仅有一种。

A2 共寄生 symparasitism 寄生虫有 2 种或 2 种以上者。

B 从寄生虫个体数而言,可分下列 2 类:

B1 单寄生 Monoparasitism 寄生虫仅有一头。

B2 多寄生 Polyparsitism 寄生虫有二头或二头以上者。

C 从寄生虫发育状态而分类:

C1 完寄生 *Micanoparasitism* 寄生虫全部可以完成发育者。

C2 过寄生 *Hyperparasitism* 寄生虫过多，其一部分不能完成发育趋于死亡者。

I 重寄生 *Epiparasitism*

寄生虫更被其它寄生虫寄生时，从最初的寄主而言第2次(偶数)寄生虫应属益虫，普通情况不少有3次以上的寄生虫，因此更作如下的分别：

A 二重寄生 *Diploparasitism* 有第二次寄生虫。

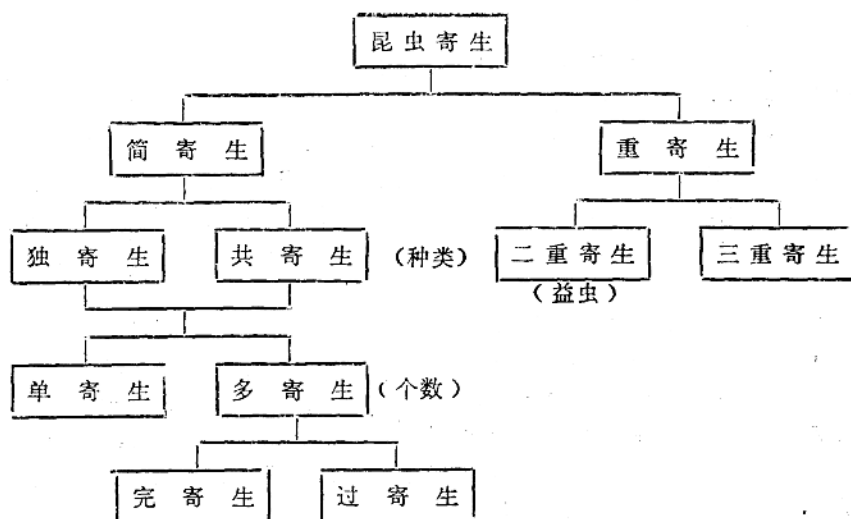
B 三重寄生 *Triploparasitism* 有第三次寄生虫。

重复寄生现象有时分为下列三类：

第一次寄生虫 *Protoparasite*

第二次寄生虫 *Deuteroparasite*

第三次寄生虫 *Tritoparasite*



三、加强昆虫外激素(信息素)研究

近二十年来国际上对于昆虫外激素的研究十分重视，外激素是昆虫释放到体外的一种极微量化学物质，用于引诱同类昆虫，进行交配、产卵或追踪活动。由于生物化学的发展，人们已能分析、合成此类物质，用于测报虫情、诱杀害虫、或使害虫迷乱方向、雌雄不能交配、繁殖。用这种方法防治害虫，没有污染、不杀天敌、害虫不会产生抗药性，用量少、处理便、成本低，大有发展前途。美国防治棉红铃虫的性外激素已作成商品出售，用于实际防治。

中国科学院动物研究所，从一九六五年开始研究马尾松毛虫性外激素，一九八〇年十六届国际昆虫学会上，获得了好评，一九七二年上海昆虫所合成了棉红铃虫信息素，上海有机所、北京动物所、成都川大、有机所等先后做了很多化学合成工作，目前合成了棉红铃虫、梨小食心虫、桃小食心虫、马尾松毛虫、散白蚁、二化螟等十多种昆虫信

息素，诱集效果比较显著。

森林害虫外激素研究，在美国、加拿大进展较快。J. H. Borden 一九八〇年研究美洲松小蠹 *Gnathotrichus retusus* 的聚集外激素 Aggregation Pheromone 已经分离鉴定其化学结构式为 (S) - (+) - sulcatol (6 - Methyl - 5 - Hepten - 2 - ol) 经实验室内和野外试验，知道在近缘昆虫种之间反应有不同，更因异构体间及其混合比例间作用亦有差异。例如 *G. retusus* 对于 (S) - (+) - sulcatol 有反应，但对于混合物 (±) - sulcatol 无反应。近缘种小蠹 *G. sulcatus* 及 *G. sulcatus* 对于右旋光度 (+) 的 (S) - (+) - sulcatol 没有反应。但是当以 $\geq 1\%$ 的左旋光 (R) - (-) - sulcatol 存在于异构体的混合物中时则有反应。当其无反应时就能起到生殖隔离的作用。在克制害虫繁殖有其一定作用。Borden 从一九七六年开始，研究小蠹外激素，就倡导这种生殖隔离的理论，现在通过近缘种小蠹的实验又得了证实，这在外激素研究上的新发展，对于生物进化上是值得重视的。

四、松干蚧学名的争论

我国松干蚧发生成灾，开始于一九五〇年山东崂山赤松林区，以后逐步蔓延到山东和辽东两半岛，一九七三年后又发生于杭州、南京一带。一九五八年以前我初步鉴定学名为 *Matsucoccus matsumurae* (Kuwana)，但经核对桑名氏 (Kuwana) 1905、1907 两度发表的原记载，由于雌成虫触角节数不同，发生怀疑 (桑名氏原记载是十节，山东标本是九节) 曾以之请教于国内外蚧虫专家，一时未得满意答复。后经杨平澜 (一九七五) 研究决定为 *M. Matsumurae* (Kuwana) 而汤枋德 (一九七八) 又把辽东产松干蚧另定学名 *M. liaoningensis* Tang 因而发生了争论。

查此虫一九二一年前后在美国昆虫界亦一度发生同样争论，查其原因亦由于桑名氏原记载 *Xylococcus matsumurae* Kuwana 1905 雌成虫触角为十节，当时美国蚧虫专家 Cockerell 1909 特为此另创新属：*Matsucoccus*，但美国产雌成虫触角是九节，另一蚧虫专家 Mac Gillivray 1921 曾另立新属：*Americoccus*。当时美国其他蚧虫专家如 Herbert 1919, Morrison 1928, 1939 等都没接受。由于模式标本桑名氏本人未指定确切下落，九节十节问题不能得到合理解决。

一九五〇年日本蚧虫专家白岩氏记载日本松蚧雌虫触角虽为九节，但他用的图片完全采取 Morrison 1928 错误鉴定的日本松蚧 (Morrison 一九三九年曾有改正，称为 *M. gallicolus* Morrison)，因为这是美国东部产种类，不能说明日本种类。

一九八〇年我乘赴日本出席16届国际昆虫会议的机会，曾向保存桑名氏日本松蚧模式标本的西个原农事试验标本馆 (现已全部迁于筑波科学城) 查问而不得，乃转托东京都农业试验场河合省三氏，在日本松蚧原产地东京赤松上，采得日本松蚧标本，作为地模资料，加以核对，始知日本松蚧的雌成虫触角确是九节，可以间接证明桑名氏原记载十节是九节之误。因此山东的松干蚧与日本松蚧完全相同，拉丁学名的争论可以休矣。山东松干蚧，很大的可能是日本侵华战争期间，由日本传入我国的，它的正式中名就应改称日本松蚧 *Matsucoccus Matsumurae* (Kuwana) 而以 *M. liaoningensis* Tang 1978，作为 *M. matsumurae* (Kuwana) 的同物异名，松蚧在我国分布，已见于《中华人民共和国自然地图集》(一九六五) 96图：森林害虫分布一节。

生态系统与害虫科学管理

林 昌 善

(北 京 大 学 生 物 系)

自从1935年 Tansley 首先提出生态系统这一概念到今已经四十余年了。在这样四十多年间生态系统概念无论在理论上, 以及在实践中都有很大的发展。因为时间和讨论范围有限, 我将偏重在实践方面介绍一些材料和我们有关一些研究初步结果供大家讨论参考。

系统分析和数学模造已经普遍地被采用来分析生态系统中的物理的和生物因素间彼此相互关系的方法。尽管这样, 但不同生态学家在理解这些方法在防治害虫中的实际意义存在着不同看法。不久前有人认为 (Way 1973) 上述两种方法在防治害虫中的实际价值还没有得到证实。到了七十年代后期, 虽然在模造方法中出现大量和广泛工作, 仍然有 (Norton 及 Holling 1978) 认为人们很难提供足够的证据来驳斥上述的见解。

事实上系统分析和数学模造这种方法在更大研究的范畴中如“国际生物科学研究计划” [International Biological Program (IBP)]、 “人与生物圈” [Man and Biosphere (MAB)] 或“世界模型” (World Model) 也都有类似的争论。看来主要的困难还是在于人们如何应用这种方法和如何去解释所获得的结果。过去由政府机关 (农业部、林业部等) 或工商业部门 (如农药或化学工厂等) 提出一些生产课题需要去解决。人们采用传统方法: 应用试验——经验途径去解决。即在实验室或田间提出假设或关键问题逐一加以试验。试验所得结果通过推广或工业部门加以实现。(见图1)。

最近在害虫科学管理的实践研空中系统分析更得到广泛应用和承认。它所起的实际作用可以概括以下图解来说明。(见图2)。从这里可以看出它的含差和动转三个不同阶段:

1、描述阶段:

这个阶段指出系统分析能提供一种系统性描述生态系统所涉及的生物学的、生态学的、技术方面的以及管理方面的因素的方法。它阐明有关生态系统和管理系统的全面内容; 从各应分间及其相互关系中协助我们去确定研究关键问题。

2、质量模造阶段:

简单生态的和决策模式是以简略的型式来陈述特殊的关键问题, 同时它又能把这些问题说得更仔细, 特别带关键性的参数和变量。

以上二种情况可以说明系统分析作为一种工具可以用来补充传统试验研究方法的不

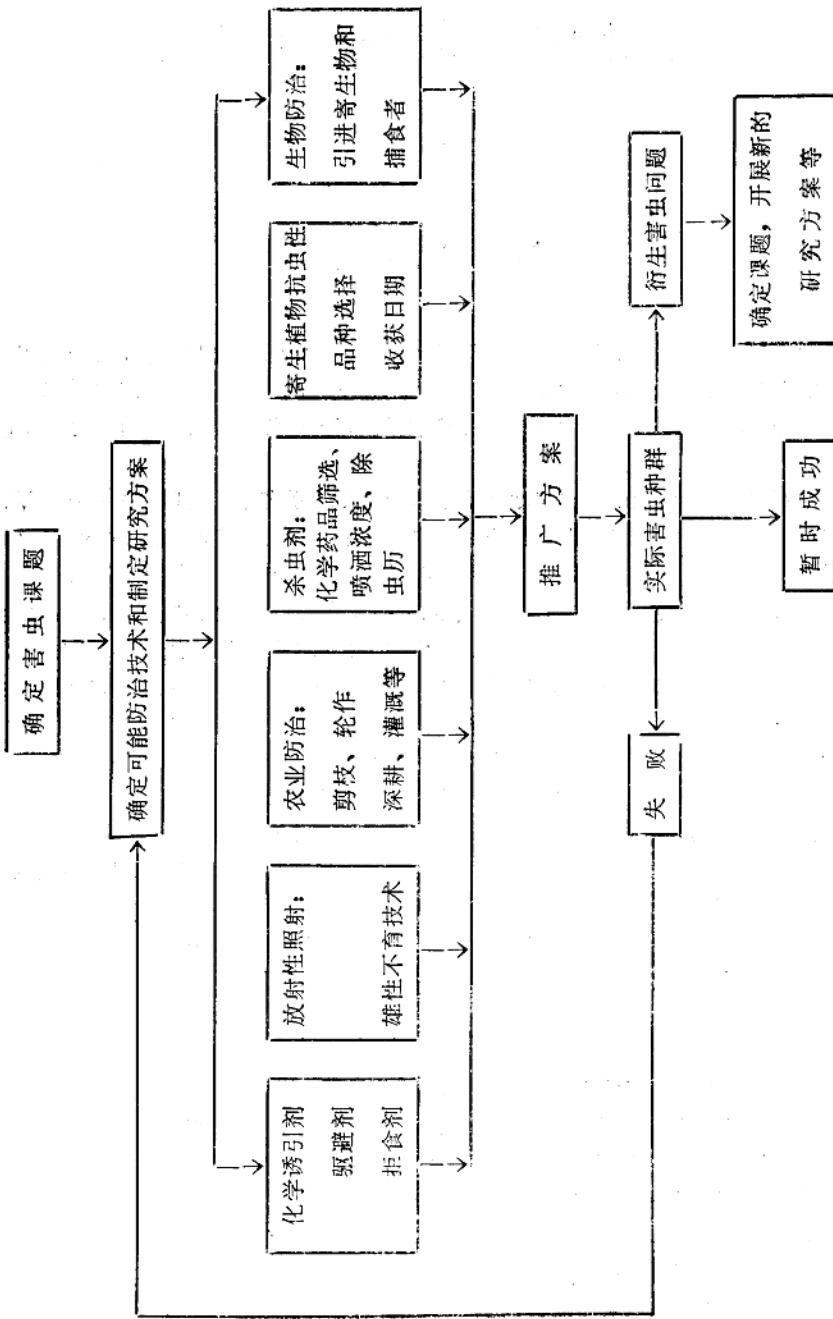


图 1 经典式害虫管理图解

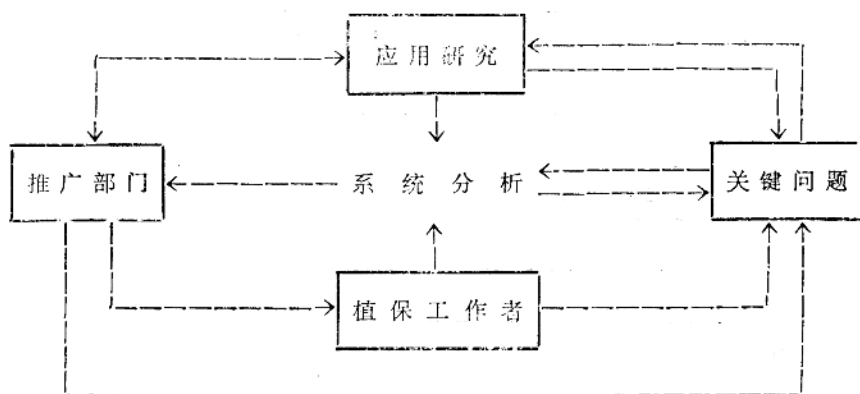


图2 系统分析在害虫管理中的作用

足。因为它能提供一种综合和总结现有研究成果和对关键问题进行初步探索。所以我们说这两个阶段主要协助人们作出决策方案，研究策略和试验设计。

3、数量模拟阶段：

与以上两个阶段不同，第三阶段主要涉及应用系统分析技术把原有研究的过程扩大到原先认为太费钱或不切合实际的领域。例如，利用现有田间资料，建立害虫种群的计算机模拟在能想得到的种种条件下试探防治害虫的策略。当然在最后进行应用之前，进行某种的田间效果检验还是必要的。

现在我想列举两例来说明上述论点：

例一，果园生态系统与果树害虫的科学管理。

我想借用实际例子进一步说明系统分析的过程。今假设我们关键问题是围绕采用不同农药对于果树产量和质量的影响而展开。在分析这类问题时一开始就可以将“描述阶段”分成二个成分即生态和管理二个部分(见图3)。生态部分又再分成为静态(结构)和动态(相互作用)二个描述过程。

生态描述

成份：在一个苹果园的生态系统中害虫的种类是多样的。首先应列举其中最关键的种类。而且害虫的名单也应该因为果园内外条件变化而进行修订。

时间侧面描绘：

图4表示若干有代表性害虫成员在一年不同季节中的发生和发育变化。从表中可以看出其它与果树的危害关系，以及在不同时间所采取的防治措施可能产生的影响。

(见图4)

危害：

要表示害虫如何危害果树首先要去发现影响果品产量与质量的部分(幼果和实果)是否存在或出现害虫。这种矩阵提供管理措施对于果树生长发育生理的影响。(见图5)

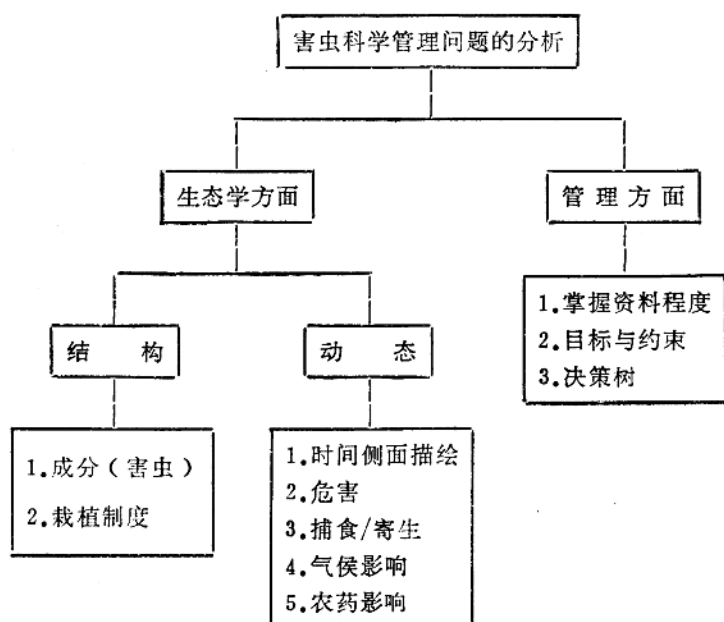


图3 果园害虫管理问题的分析程序

系统成分	冬季	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9/10月
果 树	杆 枝/芽	树干叶芽	花	嫩(幼)果	果实	果实	果实	干枝冬芽
食心虫/卷叶虫	幼虫树皮	蛹	成虫/卵	幼虫果实	成虫/卵	成虫/卵	幼虫果实	果实
冬 蛾	成虫/卵树皮	芽 幼虫花	叶	蛹 土壤	成虫/卵	幼虫	成虫	成虫
买 蜂	幼土虫壤	蛹 土壤	成虫/卵	开花	幼虫	土壤	幼虫	土壤
苹 果 蚜	卵 树皮	若虫/成虫(两代)	在车前草上	成虫/卵	树皮	成虫/卵	树皮	树皮
苹 果 棉 蚜	若虫树皮	成虫树皮	若虫/成虫	(三代)	若虫树皮	成虫树皮	成虫树皮	成虫树皮
红 蜘蛛	卵 树皮	若虫幼期	(五代)	成虫/卵	叶	卵 树皮	成虫/卵	树皮
植 绥 螨 类	成虫(♀)树皮	卵/若虫幼期/成虫	(4代)	成虫(♀)	树皮	成虫(♀)	树皮	树皮
花 蟥 类	成虫树皮	卵/若虫/成虫	(2代)	成虫树皮	成虫树皮	成虫树皮	成虫树皮	成虫树皮
盲 蟥 类	卵树皮	若虫树皮	成虫	树干	卵树皮	成虫	树干	卵树皮

图4 果树害虫系统的时间的侧面描绘

果 树 成 分		食心虫/卷叶虫	冬蛾	买蜂	苹果蚜	苹果棉芽	红蜘蛛
芽 叶 树	蕊				•		
	干				•	•	•
果 花	芽 束		•		•		
		•	•		•	•	•
幼 果	果 实	•	•				
		•					

图 5 危害矩阵：害虫成员对果树及果实的影响

• 号表示有危害作用

农药的影响：

害虫管理中一个重要环节就是去揭发或发现农药对果树系统的成分的影响。图 6 中显示出不同种类的农药对相应的害虫的死亡率的影响或对果树的影响。（见图 6）

系 统 成 分	杀 螨 剂		杀 蚜 剂	杀 虫 剂		生 防 剂
	旧 (KELT HANE)	新 (TEDI ION)	(APHOX)	广谱性 BROAD SPECT (OP'S)	选 择 性 SELECTIVE (DIMILIN)	(BACILLUS THURING IENSIS) 苏芸金杆菌
蚜 虫			•	•		
蜘蛛	•	•		•(R)		
害虫				•	•	•
蛾 类						
买 蜂						
捕食 花蜂						
天敌：盲蝽				•		
植绥螨	•			•(R)		

图 6 杀虫剂影响矩阵：杀虫剂对果树系统成分的影响

• 号表示有药效，(R) 表示有抗药性

以上我们扼要地举例说明，什么叫做描述性的分析方法，我们应该特别强调这仅是害虫科学管理所采取分析方法的第一步。它仅仅告诉我们果树害虫生态系统的有关成分及其生长、发育、和发展过程。显然这是粗放的，也还需要进一步完善和研究，但也可说它构成了该系统的全面“模型”的基础和它的内容，在这基础上我们就有条件去探视某一个特殊亚系统（详细内容我们将在第二例中加以说明）。

质量模造：

在上述的基础上，经过推敲之后提出以下重要问题：

- （1）喷洒农药的次数，时间和浓度。
- （2）选择或比较监测没喷药与按虫历喷药间的利弊。
- （3）在广谱与选择性（针对性）农药之间进行选择。

在这个阶段，质量模型实际上把问题进一步进行整理，理出与实践有关的实质性问题。在这里“决策模型”是一个有用的工具，它提供讨论围绕“投资／收益”这样问题和为以后“决策”提供科学依据。（见图7）（参阅林昌善 1980“害虫管理的经济学对策”。Conway 1975）。

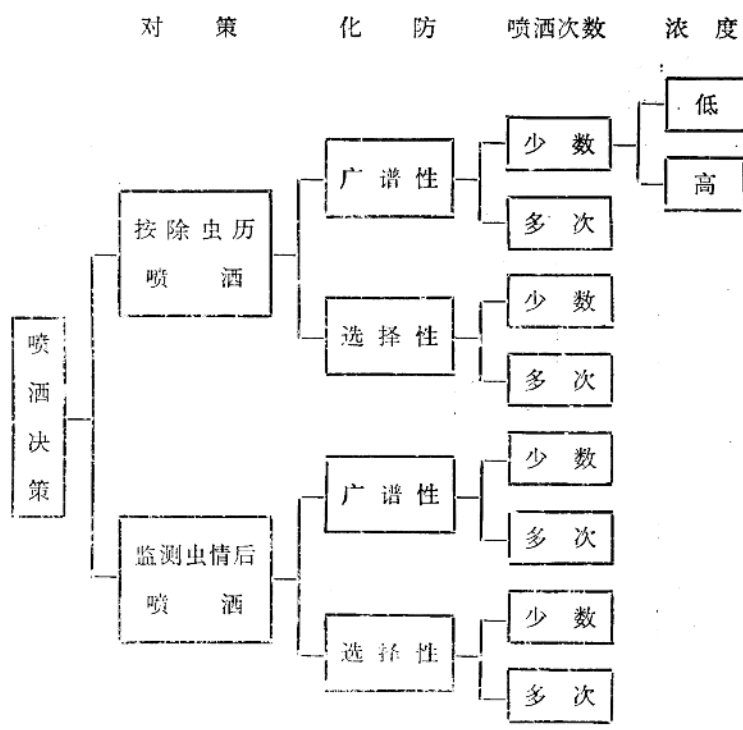


图7 杀虫剂的应用简化的决策树

图8 说明三种防治对策（①不喷药。②按除虫历喷药。③监测虫情后喷药）。这里涉及以下问题：

- （1）危害水平。
- （2）每种防治措施的有效性及其防治费用。
- （3）监测虫情的费用。
- （见图8）

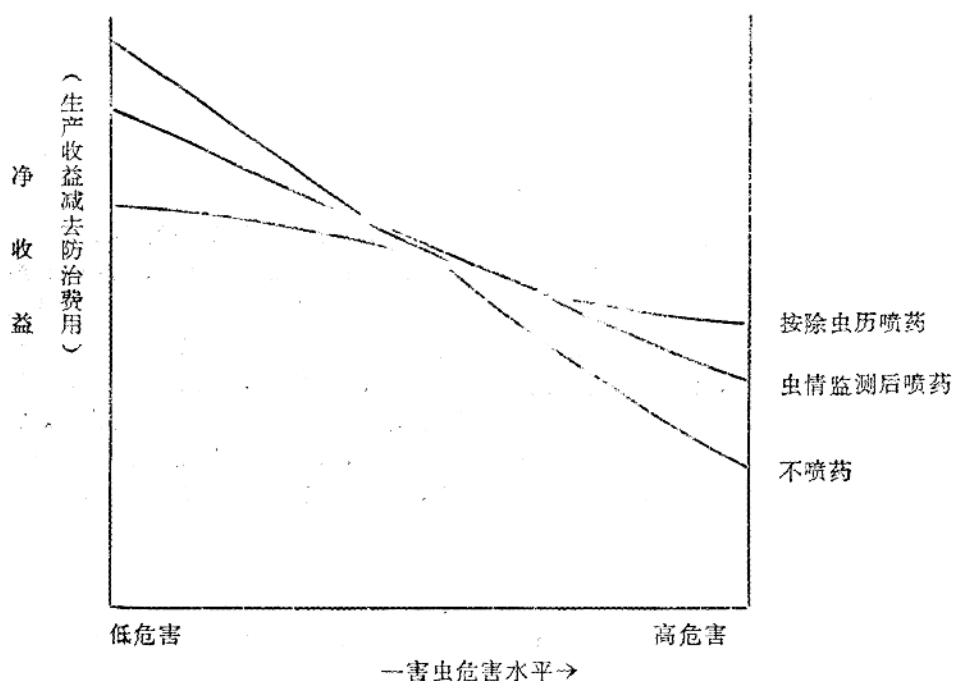


图8 三种不同防治对策的“决策模型”的简单图解

同时图8也指出这样决策模型还有其他各因素需要进一步考虑，例如虫情取样方法、喷药技术、未来害虫发展、种植者目的以及市场商品价格的变化等等都会影响到监测与喷药与否的合理性从而影响采用防治措施后的经济净收益。

管理描述：

与杀虫剂有关的管理问题可以用图7来表达的图上的每一个分支（这个特例共有16分支）都代表一种可能采取的防治措施，对某一果树种植者种种措施受种植个人的约束所支配（表1—a）他采用的对策又随个人的目的而转移（表1—b）

果农的可能约束和目的：

(a) 约束

监测劳力缺乏

喷洒药械不足

对害虫的了解和防虫措施理解不够

农药的应用对环境及保健的限制

预测、预报的准确程度

(b) 目的

优质果品的最大产量

每年达到特殊的收益

生产费用的最低限

果品储藏性能高

害虫危害逐年减轻

例二、农田生态系统与粘虫的科学管理

粘虫是麦作生态系统的—一个重要成分。它的发生对麦作造成严重威胁，成为麦作最主要害虫之一。为了摸清粘虫发生的数量变动情况和提高粘虫的测报工作，我们生态组同志在最近几年内在农业部及各地区农业研究机关大力支持下，初步按生态系统的基本原理及其所采用的技术与方法，将过去我们20多年来参加这项工作所累积的资料并参阅一些有关的国内外文献，汇总成一个粘虫系统动态模型（见幻灯片，插入粘虫系统动态模型）。它由若干亚系统及亚系统组成。显然这种模型不可能包括粘虫系统的全部内容。它仅仅包括我们对粘虫客观实体了解比较透澈的那些部分，也就是说人们应该抓着问题的实质那一部分。可以肯定说，随着研究逐步深入，这个模型还会进一步被充实和修订。

这个模型主要包括以下几个主要亚系统：

（1）粘虫种群本身的亚系统（各虫态的数量及发育速率及产卵力等）。

（2）外界的物理气象条件的亚系统（温、湿度、光照、气流等等）。

（3）粘虫寄主植物（麦类作物）及天敌的亚系统（水肥、麦相、寄生性及捕食性天敌等等）。

这个模型在分析上述主要三个亚系统彼此之间的相互关系之外，我们还加添了成虫迁飞的亚亚系统。它说明了一些迁飞的生理机制及有关的外界条件。同时我们也将防治措施如何选择及其经济学上投资／收益的分析一併考虑在模型中去。现将各要点分述如下：

在1979年我们小组在徐州地区农科所麦田里作了徐州地区第一代粘虫“生命表”的试验（夏增铨等人，1980年）所得结果见表9。由于粘虫是一种迁飞性害虫，上下两代的成虫是易地生活的。当代的绝大多数的成虫不在当地再繁殖而迁出到较北和较南的地区。因此，在编制“生命表”中我们遇到一定的困难，为了克服困难，我们提出迁入和迁出“数量收支平衡表”（Budget balance sheet）这一新概念，（见表10）。有了这样收支平衡表，我们植保工作者就有条件在不同年份或不同地区，由一批迁入及迁出的成虫数量进行比较并及时做出相应的数量测报。我们预料这将在生产中起一定作用。

实际上，我们由“生命表”获得的是在特定地点、时间和环境条件下粘虫各虫态的死