

527

46222

778355

杀虫剂的化学及规范



世界卫生组织 编

27
46222

告丛书 699

人民卫生出版社

本报告为国际性专家组的集体观点，并不代表世界卫生组织的决定或规定的政策

杀虫剂的化学及规范

世界卫生组织 编

黄一心 译

周家修 校

技术报告丛书 699



人民卫生出版社

世界卫生组织委托中华人民共和国卫生部

由人民卫生出版社出版本书中文版

ISBN 92 4 120699 3

©世界卫生组织 1984

根据《全世界版权公约》第二条规定，世界卫生组织出版物享有版权保护。要获得世界卫生组织出版物的部分或全部复制或翻译的权利，应向设在瑞士日内瓦的世界卫生组织出版办公室提出申请。世界卫生组织欢迎这样的申请。

本书采用的名称和陈述材料，并不代表世界卫生组织秘书处关于任何国家、领土、城市或地区或它的权限的合法地位，或关于边界或分界线的划定的任何意见。

本书提及某些专业公司或某些制造商号的产品，并不意味着它们与其他未提及的类似公司或产品相比较，已为世界卫生组织所认可或推荐。为避免差讹和遗漏，专利产品第一个字母均用大写字母，以示区别。

杀虫剂的化学及规范

世界卫生组织 编

黄一心 译

人民卫生出版社出版

(北京市崇文区天坛西里10号)

北京市密云县卫新印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

787×1092毫米32开本 1 $\frac{5}{8}$ 印张 34千字

1985年12月第1版 1985年12月第1版第1次印刷

印数：00,001—3,500

统一书号：14048·5241 定价：0.39元

〔科技新书目 117—67〕

世界卫生组织媒介生物学及防治专家委员会

日内瓦, 1983年11月8日—14日

委员*

Dr Atta-ur-Rahman, Professor and Co-Director, HEJ Research Institute of Chemistry, University of Karachi, Karachi, Pakistan (Vice-Chairman)

Mr J. Henriët, Chief, Chemistry Section, Department of Agriculture, National Phytopharmaceutical Research Establishment, Gembloux, Belgium (Chairman) Dr J.W. Miles, Chief, Control Technology Branch, Division of Parasitic Diseases, Center for Infectious Diseases, Centers for Disease Control, Atlanta, GA, USA (Rapporteur) Mr S. H. Tan, Senior Agricultural Officer, Department of Agriculture, Crop Protection Branch, Kuala Lumpur, Malaysia

Mrs Y. Yingchol, Chief, Pesticide Analyses Branch, Division of Agricultural Toxic Substances, Department of Agriculture, Bangkok, Bangkok, Thailand

其他机构的代表

联合国粮农组织

Dr A. V. Adam, Plant Protection Service, FAO, Rome, Italy

秘书处

Dr W.R. Bontoyan, Head, Analytical Chemistry Section, Environmental Protection Agency, Agricultural Research Center, Beltsville, MD, USA (Temporary Adviser)

Dr J.F. Copplestone, Chief, Pesticides Development and Safe Use, Division of Vector Biology and Control, WHO,

Geneva, Switzerland

Dr N.G. Gratz, Director, Division of Vector Biology and Control, WHO, Geneva, Switzerland

Dr P.J. Madati, Chief Government Chemist, Government Chemical Laboratory, Ministry of Health, Dar es Salaam, United Republic of Tanzania, (Temporary Adviser)

Dr G. Quélenec, Scientist, Pesticides Development and Safe Use, Division of Vector Biology and Control, WHO, Geneva, Switzerland (Secretary)

Dr A. M. S. Silva Fernandes, Directorate-general of Agricultural Production Protection, Directorate of Toxicology Services, Quinta da Marques, Oeiras, Portugal (Temporary Adviser)

• 下列委员未能出席:

Dr Y.P. Volkov, Chief, Department of Chemical Sciences, All-Union Scientific Research Institute for Disinfection and Sterilization, Moscow, USSR.

世界卫生组织是联合国的一个专门机构，主要负责国际卫生事务与公共卫生。该机构创建于1948年，大约有160个国家的卫生专业人员通过世界卫生组织交流他们的看法和经验，以使世界上所有公民的健康于2000年达到使他们能富有成效地进行社会和经济生活的水平。

世界卫生组织，通过与该组织会员国的直接技术合作以及保证会员国之间的各种合作，进而促进综合卫生事业的发展，预防与控制疾病，改善环境条件，开发卫生人力，协调与发展生物医学和卫生事业研究以及制订与落实卫生计划等。

这些多方面的努力包括多种多样的活动，譬如：制订影响会员国人口的初级卫生保健制度；促进妇幼卫生；与营养不良作斗争；在全世界范围内根除天花；控制疟疾并控制包括肺结核和麻风病在内的其他传染病；促进群众性免疫运动以预防一些可以预防的疾病；改善精神卫生；提供安全供水；培训各类卫生工作人员等。

朝着全世界更加卫生而迈进，这还需要国际上的合作，如：制订生物制品、农药和药物的国际标准；制订环境卫生标准；推荐国际非专利药品的名称；执行国际法规；修订疾病和死因国际分类法以及收集与散发卫生统计资料等方面。

有关世界卫生组织很多方面工作的详细情报刊载在该组织的出版物中。

世界卫生组织技术报告丛书报道各国际专家组所提供范围广泛的医疗和公共卫生方面的最新科技消息。这些专家组成员并不代表各政府或其他机构，而是不计报酬地竭尽个人所能地工作。报告丛书每年出版15~20种，售价：80瑞士法郎。

有关这些技术报告以及世界卫生组织的全部出版物的简介，定期刊载于《世界卫生组织月报》。本刊是世界卫生组织活动的定期评述，用阿拉伯文、中文、英文、法文、俄文和西班牙文出版。预订价（全年共6期）：20瑞士法郎。

目 录

1. 引言	(1)
2. 在公共卫生中使用杀虫剂及其制剂的新趋向	(3)
3. 发展中国家的分析方法和质量控制	(6)
3.1 发展新的分析方法	(6)
3.2 实验室设备	(6)
3.3 新的分析方法在发展中国家的适用性	(6)
3.4 区域性实验室对杀虫剂质量控制的需要	(7)
4. 气-液层析(GLC)和高效液相层析(HPLC)设备的标准化	(7)
4.1 气-液层析	(8)
4.2 高效液相层析	(9)
5. 规范及测试方法学	(9)
5.1 法定容许范围	(10)
5.2 根据联合国粮农组织规范的变化	(10)
5.3 临时规范	(12)
5.4 悬浮率试验	(13)
5.5 可湿性粉剂的热稳定性试验	(14)
5.6 灭螺剂	(14)
5.7 驱避剂	(15)
5.8 生物防治因子	(15)
5.9 有希望的新制剂	(16)
6. 杀虫剂的供应	(16)
6.1 采购	(16)
6.2 包装	(17)
6.3 标签	(17)
6.4 杀虫剂及容器的处理	(18)

7. 与其他组织的合作	(18)
7.1 联合国粮农组织.....	(18)
7.2 国际杀虫剂分析协作委员会.....	(19)
8. 建议	(19)
致谢	(20)
附录1 对现有规范及方法作一般性修改的建议.....	(21)
附录2 建议改变现有规范中所采用的某些分析方法.....	(25)
附录3 建议用于新的杀虫剂及其制剂的规范.....	(30)
附录4 建议用于撒粉剂的警告.....	(43)

杀虫剂的化学及规范

世界卫生组织媒介生物学及 防治专家委员会第八次报告

1. 引 言

世界卫生组织媒介生物学及防治专家委员会于1983年11月8日到14日在日内瓦举行会议，研究用于公共卫生的杀虫剂的化学及规范的最近的发展，编写新的或修订世界卫生组织《用于公共卫生的杀虫剂规范》手册¹，为改进制剂新类型及其活性成份的规范提供指南，并且为准备新的临时规范提出建议。

会议由媒介生物学及防治处主任N. G. Gratz. 博士受总干事的委托主持，他指出杀虫剂的规范对世界卫生组织的会员国十分重要，它将促进和鼓励购买高质量的杀虫剂，因为这些杀虫剂不仅对疾病媒介和中间宿主有效，而且从安全观点看也是可以接受的。此外，规范中的分析方法对于在不利气候条件下经过贮存的杀虫剂的质量控制也很有用。在各会员国或世界卫生组织采办用于公共卫生计划的数量十分巨大的杀虫剂时这些规范也广为应用。例如，世界卫生组织已经接到了480份对新的杀虫剂临时规范请求，其中大多数来自发展中国家，这反映了杀虫剂的化学及规范专家委员会

1 《用于公共卫生的杀虫剂规范》第5版，日内瓦，世界卫生组织，1979

所作的决定和建议的重要性。

用于公共卫生的任何产品的效能很大程度上取决于其制剂（应与所推荐的使用方法有关）的物理和化学性能。因此，这些性能必须非常精确地予以规定，以保证由不同工厂生产的同一个杀虫剂在现场具有相同的效能。规范的这一方面已经变得十分重要，因为目前大批杀虫剂已不再受专利保护而成了通常的商品。也应该严格注意杂质的问题，这些杂质可能存在于活性成份中，也可能是由活性成份与制剂中的其他成份发生反应而形成。杂质可能会增强杀虫剂的毒性，对于某些杀虫剂，必须应用能够检出在原料和制剂中含有的极微量杂质的分析方法。

这种精细的分析技术需要昂贵的设备，而由于资金的限制以及获得零备件和纯净气体等困难使这些设备在发展中国家不易获得和使用，因而迫切需要考虑共同使用设备和资金的可能性，在特定的国家里，可在需要的部之间考虑共同使用。也建议发展能在地区一级发挥作用的合作中心。

目前媒介防治的方法学正在出现新的趋向，这将导致应用更富有选择性的杀虫剂来防治大量的媒介或有害昆虫。防治媒介的实践，无论在村庄或城镇，都会有更多的社区参加，因而必须对杀虫剂的贮存条件以及它们的运输，容器的标签，包装的质量和给处理等给予更多的注意。委员会提请在制订规范时特别注意这些问题。

2. 在公共卫生中使用杀虫剂 及其制剂的新趋向

杀虫剂在防治虫媒传染病中继续发挥着重要的主导作用。近年,一些疾病防治规划已倾向于单独应用杀虫剂,而在另一些规划中也大规模地使用了杀虫剂,并且这种形势将持续多年。然而,防治方法的逐渐改变也是明显的,这主要是由于人类、社会经济、生物学、政治和环境的因素以及疾病防治规划逐渐脱离垂直的管理系统而向其与初级卫生保健规划的有关方面发展所致。由于基本政策已从消灭某些疾病(例如疟疾)变为控制某些疾病(后者比较机动灵活),这种改变已经出现。强调初级卫生保健是由于认识到以前的一些卫生保健对策常常形成巨大的不平衡和不适宜的服务,不仅化费高,而且几乎完全忽视造成不卫生的社会和经济根源。初级卫生保健则强调个人和社区都要尽可能地自力更生。

尽管疾病媒介的化学防治已产生了惊人的效果,但由于上述情况的发生,已有必要逐渐减少对化学药品的依赖而采用生物防治和环境管理等替代办法,正象媒介的综合防治概念所要求的那样。这是媒介生物学及防治专家委员会在其第七次报告中综述的主题。¹

在媒介的综合防治中所采用的方法按当地的情况(媒介种属的生态学,媒介的状态,对杀虫剂的抗性等)可有很大的不同。对媒介的户外孳生和栖息场所,滞留喷洒往往无效,更适于采用综合性的方法。因此,在防治虫媒疾病的活动由于经济的或现场实施的原因不可能对成虫进行防治的

1 世界卫生组织技术报告丛书,第688辑,1983。

地方，采用了防治幼虫的方法，包括使用杀幼剂，生物防治因子和/或环境管理措施，例如，在城市和干旱或半干旱地区的防治蚊的活动中（那里蚊的孳生习性受到限制并且已被搞清），上述防治幼虫的方法可能是最实用的方法。然而，在东南亚和南北美洲对于在小容器内孳生的蚊类，例如埃及伊蚊，往往需要搞好环境卫生，结合使用杀幼剂和空间喷洒才能有效地控制。

广泛使用化学防治剂导致了发展应用于公共卫生的新剂型——缓释剂，流动剂，单分子表面活性剂等，应考虑把这些新剂型列入将来的规范中。

过去十年间，三类主要的杀虫剂——有机氯、有机磷和氨基甲酸酯——一直作为防治节肢动物的主要化合物。由于研制费高得令人生畏，所以化学工业界生产的专供公共卫生使用的新药品甚少。研究包括了使用规模逐渐增加的合成拟除虫菊素杀虫剂。然而至今仅有限地使用了昆虫生长调节剂，如类保幼激素蒙五一五、蜕皮抑制剂和伏虫脲。此外，还出现了更加经济地使用杀虫剂的趋向，这导致了调整杀虫剂的使用方法和剂型以便达到靶剂量效率。

作为综合防治措施的一部分，生物防治因子，特别是微生物毒素，正在进入实用阶段；对于食蚊鱼的使用，也引起了更多的注意。对于某些因子，适当的剂型可以增加其作用和持续时间。世界卫生组织媒介生物学及防治专家委员会在其第六次报告¹中评述了生物防治在媒介防治中的地位。

化学杀虫剂的毒理学研究可能影响将来的规范，因而受到了委员会的注意。媒介生物学及防治专家委员会在其第三

¹世界卫生组织技术报告丛书，第679辑，1982。

²世界卫生组织技术报告丛书，第634辑，1979。

次报告²中就有有机磷化合物和氨基甲酸酯常规室内应用时可以承受的急性毒性限度作出了一般性的结论。从那时起，现场研究清楚地表明恶虫威，一种对哺乳动物毒性较高的氨基甲酸酯，只要改变常规的剂型和使用方法，是能够安全使用的。供应预先称好重量的含80%的可湿性粉剂的小袋，每袋含所用喷洒器填充一次所需要的杀虫剂的量，可使混合药剂的过程变得安全。因为完全不再需要在现场把大宗的药剂分装。

1982年，一次各协作中心的负责人会议重新考虑了1960年以来一直应用的评价和试验用于公共卫生的新的杀虫剂的方案。¹为了区别于先前的方案，修订后的方案更名为《世界卫生组织杀虫剂评价方案》。它包括很多阶段，其中第一、二、三阶段分别为实验室评价，小规模和大规模现场试验，第四部分系新加的，是关于制订所发现的有效杀虫剂的活性成份和适当剂型的规范，它要求有物理和化学性能的资料以及分析方法方面的合作研究，由世界卫生组织各协作中心和世界卫生组织与工业部门商量后进行指导。其分析方法，在有关的国际组织协作下标准化。

该修订方案与原来方案的一个主要区别是针对对几种媒介采用的各种使用方法所要求的不同剂型来对药剂进行试验。从一个试验阶段转变为下一个试验阶段依药剂、媒介和使用方法而定，发现严重的毒性可以在任何时候停止试验。

委员会注意到媒介防治目前的趋向和它们将来可能对杀虫剂规范的影响，其中一种影响是需要更经常地发布临时规范。

¹世界卫生组织未出版文件WHO/VBC/82.846Rev.1.

3. 发展中国的分析方法和质量控制

3.1 发展新的分析方法

委员会认为经常地审查杀虫剂的分析方法是重要的，以便利用技术进步而使分析方法更为准确、敏感、特异，重现性更好，更易于操作，并且可能的话，更为经济。

3.2 实验室设备

为杀虫剂的分析和质量控制而采用的新的实验方法所需要的设备包括：薄层层析仪，附有火焰离子化检测器的气-液层析仪，带紫外线检测器的高效液相层析仪以及一系列的气-液层析柱和高效液相层析柱，压缩气体和高效液相层析等级的溶剂。在下面第4节中将专门介绍气-液层析和高效液相层析设备。

3.3 新的分析方法在发展中国的适用性

委员会认识到发展中国家在获得和维护现代化设备如气相层析及高效液相层析仪时所面临的困难，同时也考虑了用湿式化学或比色法作为代替法，但是仍然认为由于这些方法特异性低，以及从检出降解产物和杂质的观点看来这些方法并不可靠，所以迫切需要采用更现代化的手段。由于联合国粮农组织国际杀虫剂分析协作委员会和公职分析化学家协会早已采用了这些新的分析方法，所以更加有这个必要。必须强调指出，高效液相层析和气-液层析设备的价格并不太高。鉴于这些系统的效率和精确性及其结果的可重现性，鉴于如果采用精确性较差的化学分析法有可能造成不符合标准的产

品进入市场，确实非常需要普遍采用现代化的层析法。

考虑到发展中国家十分缺乏经过适当培训的技术力量、足够的现代化分析设备和必要的零备件，委员会建议应采取下述步骤：

- (i) 推动设备标准化以利于维修并降低费用。
- (ii) 鼓励杀虫剂的批发商帮助发展中国家获得分析设备和零备件并对这些设备提供维修服务。
- (iii) 制订并共同使用一份分析设备资源的清单，以便使各国现有的设备能得到最合理的使用。
- (iv) 必要时，或通过地区专题讨论会和学习班，或派人到国外适当的中心，来培训操纵及维护分析仪器的技术人员。

3.4 区域性实验室对杀虫剂质量控制的需要

由于在许多发展中国家没有对杀虫剂进行分析和控制的必要的实验室设备，所以，委员会认为指定某些确实具备所需的专业技术力量和实验室设备的中心作为世界卫生组织杀虫剂分析区域中心（或在必要的地方设分区中心）是十分重要的。这些中心应该进一步得到加强以使它们能在地区一级为各国进行杀虫剂分析，同时又可作为发展新的安全杀虫剂的研究和培训活动中心。

4. 气-液层析(GLC)和高效液相层析(HPLC)设备的标准化

委员会建议世界卫生组织的规范应以国际科学团体如国际杀虫剂分析协作委员会和公职分析化学家协会所认可的分

析方法为基础，因此也推荐为这些方法所必需的最低标准的基本设备，所推荐的公职分析化学家协会/国际杀虫剂分析协作委员会，分析法大都需要气-液层析仪和高效液相层析仪，其分析结果比湿式分析法所获得的结果特异性更强，更可靠，也更精确。

和湿式分析法所使用的一般实验室玻璃仪器相比，气-液层析和高效液相层析设备的造价较高，但是如果实验室管理人员遵循委员会的下述建议，那么费用将会保持在最低限度。

4.1 气-液层析

气-液层析仪需要的基本物品如下：

- 一台动力范围宽的高敏感度的火焰-离子化检测器。
- 一台敏感度为 $10\mu\text{A}$ 的电表。
- 一台满度偏转为 1mV 的记录仪。
- 具有独立的可变温控装置的全玻璃柱状注入器。
- 一台可变温控双柱式烤箱。
- 一根长 $1\sim 2\text{m}$ ，内径 2mm ，外径 6mm 的硼硅酸盐玻璃柱。

委员会也认识到，除了上述所建议的气-液层析仪需要的基本物品外，还需要公职分析化学家协会和国际农药分析协作委员会认可的分析杀虫剂用的固定相（见表1）。固体支持物（ $80\sim 120$ 目）的化学性能应尽可能不活泼。

委员会也建议使用制备气-液层析柱的标准化方法（见附录1）。

表 1 气-液层析装柱的固定相

固 定 相	温度范围(°C)	型 号
甲基硅	20~350	OV-101, SP-2100, SE-30, E-301
甲基硅 (50%) + 苯基硅 (50%)	20~350	OV-17, SP-2250
三氟丙基硅 (50%) + 甲基硅 (50%)	20~280	OV-210, SP-2401
甲基硅 (50%) + 苯基硅 (25%) + 氰丙基硅 (25%)	20~280	OV-225
乙烯基乙二醇	50~225	Carbowax 20M
苯丙基硅 (50%) + 氰丙基硅 (50%)	50~275	Silar 5CP, SP-2300
氰丙基硅	50~225	Silar 10C, SP-2340

4. 2 高效液相层析

高效液相层析仪所需要的基本物品如下:

- 一个泵系统, 具有一台排出量恒定的泵, 能产生 17×10^6 帕斯卡(Pa)的压力, 流速范围为 0.5~10ml/分, 对检测仪的基线不造成任何显著的影响。
- 一台固定波长为 254nm 的检测仪, 信号-噪声比为 5, 线动力范围为放大 3~4 个数量级。
- 长 10~30cm, 内径为 4mm 的不锈钢柱。
- 层析柱的材料正相为二氧化硅 (5~14 μ m), 反相为 C-18 硅胶 (5~14 μ m)。

5. 规范及测试方法学

委员会审阅了世界卫生组织编辑的《用于公共卫生的杀