

Pesticide

农药生产 与产品质量管理 实务全书



农药生产与产品质量 管理实务全书

李 娜 主编

(第一册)

电子工业出版社

文本名称：农药生产与产品质量管理实务全书

文本主编：李娜

光盘出版发行：电子工业出版社

地址：北京市海淀区万寿路 173 信箱

邮编：100036

光盘生产：河北彩虹（集团）有限公司

出版时间：2002 年 7 月

光盘出版号：ISBN 7-900121-19-6/F00

定价：980.00 元 （1CD 赠配套资料四册）

前 言

我国是世界上生产和使用农药最多的国家之一。在环境保护意识日益增强的今天,农药已成为最引人注目的风险商品之一;同时它又是一种重要的农业生产资料,与化肥同为农业生产所必不可少的物资,是重要的生产资料和家庭卫生用品。可以毫不夸张地说,农药和医药一样,同是人类文明和社会进步的两大保护伞,对国民经济的影响尤为巨大。因此,农药科技对一个国家现代化的重要性是不言而喻的。但它毕竟是一种具有很强生物活性的物质,如果管理不严,使用不当,就可能造成人畜中毒和死亡事故,污染食品和环境,破坏生态平衡,这是农药在使用时所必须注意并加以防范的。因此,出版一本好的,对农药的研制和使用都具有参考价值的书,是非常有必要的。

本书共七篇,具体如下:

第一篇:农药化学制造技术。以举例为主,介绍了杀虫剂、杀螨剂、除草剂及植物生长调节剂、无机农药和农药助剂。

第二篇:农药加工及其使用技术。主要介绍了可湿性及可溶性粉剂、乳油、乳剂、粒剂使用方法及安全使用标准。

第三篇:农药混剂与新农药研制。本篇主要介绍了混剂的分类、研制技术、延缓和治理有害生物的抗药性,以及它的优点、应用、品种和研制开发。

第四篇:农药生产产品质量鉴别。从鉴别的概论出发,介绍了农药的使用标准、农药质量的快速鉴别、气相色谱分析法,最后举例介绍一些商品农药的物化性能参数及气相色谱分析的条件。

第五篇:农药清洁生产与环境保护。从引导清洁生产的概念出发,介绍国内外清洁生产的状况、实施的途径、对环境保护的认识、环境保护的着手点、清洁生产与环境保护的关系,最后介绍环境管理系列标准。

第六篇:中国农药生产标准。

第七篇:农药使用法律法规。

由于编者水平有限,错漏和不妥之处,欢迎广大读者指教。

编 者

目 录

第一篇 农药制造技术综述	(1)
第一章 农药概述	(3)
第一节 农药的历史发展	(3)
第二节 农药的重要作用	(5)
第三节 农药的分类	(6)
第四节 农药毒理学的研究	(9)
第五节 农药代谢原理	(12)
第六节 农药残留与环境污染	(20)
第七节 农药的未来发展	(27)
第二章 杀虫剂及杀螨剂	(30)
第一节 有机磷化合物	(30)
第二节 氨基甲酸酯类化合物	(43)
第三节 菊酯类化合物	(63)
第三章 杀菌剂	(82)
第一节 二硫代氨基甲酸酯类化合物	(82)
第二节 多菌灵类	(114)
第三节 甲霜灵类	(123)
第四节 有机磷类	(133)
第五节 其他杀菌剂	(144)
第四章 除草剂	(177)
第一节 苯氧酸类	(177)
第二节 芳胺衍生种类	(189)
第三节 三氮苯类	(210)
第四节 磺酰脲与 ALS 抑制剂	(220)
第五节 其他除草剂	(257)
第五章 植物生长调节剂	(289)
第一节 天然植物激素	(289)

目 录

第二节 实用植物生长调节剂·····	(292)
第六章 无机农药·····	(307)
第一节 二氧化氯·····	(307)
第二节 升 汞·····	(311)
第三节 亚砷酸钠·····	(313)
第四节 多硫化钙·····	(314)
第五节 多硫化钡·····	(315)
第六节 冰晶石·····	(316)
第七节 波尔多液·····	(319)
第八节 氟硅酸钠·····	(320)
第九节 硫磺·····	(321)
第十节 硫氰酸钠·····	(324)
第十一节 硫酸铜·····	(327)
第十二节 氯氧化铜·····	(329)
第十三节 氯酸钠·····	(330)
第十四节 氯酸钙·····	(334)
第十五节 氯酸镁·····	(335)
第十六节 氰氨化钙·····	(337)
第十七节 碱式碳酸铜·····	(338)
第十八节 磷化铝·····	(341)
第十九节 磷化锌·····	(342)
第七章 农药助剂·····	(344)
第一节 农药助剂及分类·····	(344)
第二节 表面活性剂·····	(345)
第三节 非表面活性剂助剂·····	(348)
第二篇 农药加工及其使用技术·····	(363)
第一章 粉剂·····	(365)
第一节 粉剂的特性·····	(365)
第二节 粉剂的助剂·····	(370)
第三节 粉剂的加工技术·····	(375)
第四节 粉剂质量标准及检测方法·····	(377)
第五节 可湿性粉剂的特性·····	(380)
第六节 可湿性粉剂的助剂·····	(383)
第七节 可湿性粉剂的加工技术·····	(389)

第八节 可湿性粉剂的质量标准及其检测方法	(391)
第九节 可溶性粉剂	(392)
第二章 乳油与乳剂	(394)
第一节 乳油概述	(394)
第二节 农药乳油的加工方法	(396)
第三节 农药乳油的质量标准及检测方法	(403)
第四节 悬浮剂的特性	(405)
第五节 悬浮剂的助剂	(406)
第六节 悬浮剂的加工技术	(410)
第七节 悬浮剂的质量标准及检测方法	(413)
第八节 悬乳剂	(415)
第九节 干悬浮剂	(415)
第三章 粒剂	(420)
第一节 概述	(420)
第二节 粒剂的助剂	(421)
第三节 粒剂的加工方法	(424)
第四节 农药粒剂的标准及检测方法	(431)
第四章 农药的使用方法	(434)
第一节 农药使用概述	(434)
第二节 干制剂的使用	(435)
第三节 液态制剂的使用	(439)
第四节 气态制剂的使用	(453)
第五章 农药的施药质量标准	(455)
第一节 概述	(455)
第二节 农药的田间分布要求	(457)
第三节 棉田的施药技术	(466)
第四节 水稻小麦类农田的施药技术	(469)
第五节 果树的施药技术	(477)
第六节 茶园的施药技术	(481)
第七节 阔叶蔬菜田的施药技术	(484)
第八节 细叶类植物的施药技术	(486)
第六章 农药安全使用标准	(488)
第一节 概述	(488)
第二节 农药的安全贮存和运输	(489)
第三节 农药的取用和药液配制	(495)

第四节	田间施药作业的安全标准·····	(503)
第五节	残剩农药的处理·····	(517)
第三篇	新农药的研制 ·····	(523)
第一章	新型农药研究开发的思路途径·····	(525)
第一节	先导化合物的概念及其重要性·····	(525)
第二节	新农药分子设计的基本思路和方法·····	(526)
第三节	随机合成筛选·····	(529)
第四节	类同合成·····	(535)
第五节	天然活性物质模型·····	(541)
第六节	生物合理设计·····	(550)
第二章	新农药研究开发程序·····	(561)
第一节	概述·····	(561)
第二节	化学化工系列·····	(563)
第三节	生物活性与药效系列·····	(565)
第四节	毒性与环境系列·····	(568)
第五节	评价系列·····	(570)
第六节	其他系列·····	(571)
第三章	农用抗生素的研究开发·····	(574)
第一节	农用抗生素及其特点·····	(574)
第二节	农用抗生素的研究意义与开发途径·····	(576)
第三节	农用抗生素的研究开发程序·····	(577)
第四节	农用抗生素的生产技术开发·····	(581)
第四篇	农药生产产品质量鉴别 ·····	(585)
第一章	农药质量鉴别概论·····	(587)
第一节	农药概念·····	(587)
第二节	伪劣农药的概念·····	(587)
第三节	我国农药质量现状·····	(588)
第四节	我国农药质量检验机构的布局·····	(590)
第二章	农药的标准·····	(591)
第一节	概述·····	(591)
第二节	农药有效成分含量标准·····	(592)
第三节	农药剂型的标准·····	(596)
第四节	农药包装的标准·····	(608)

第五节 农药说明书的标准	(611)
第六节 对喷雾用水的水质要求	(616)
第三章 气相色谱分析方法简介	(618)
第一节 气相色谱法概述	(618)
第二节 气相色谱仪流程	(619)
第三节 色谱柱	(621)
第四节 检测器	(624)
第五节 常规气相色谱分析方法测定步骤	(628)
第四章 农药有效成分的气相色谱快速分析法	(631)
第一节 概述	(631)
第二节 通用色谱柱	(633)
第三节 最佳色谱条件的选择	(635)
第四节 双柱相对保留时间定性	(636)
第五节 相对质量影响 S_m 定量方法	(637)
第六节 气相色谱快速分析方法测定步骤	(644)
第五章 商品农药分析实例	(653)
第一节 杀虫剂类	(653)
第二节 杀菌剂类	(681)
第三节 除草剂类	(705)
第五篇 农药清洁生产与环境保护	(731)
第一章 清洁生产的概念	(733)
第一节 清洁生产的一般概念	(733)
第二节 清洁生产的产生及现状	(737)
第三节 清洁生产实施的意义	(739)
第二章 国内外清洁生产的状况	(741)
第一节 国内工业污染防治的发展	(741)
第二节 国内实施清洁生产情况	(748)
第三节 国内实施清洁生产评价分析	(751)
第四节 国外技术政策与清洁生产	(760)
第五节 国外实施清洁生产的经验和启示	(774)
第六节 国内外清洁生产的发展趋势	(778)
第三章 清洁生产实施的途径	(784)
第一节 产品的生产规模	(784)
第二节 原料路线的选择	(785)
第三节 原料的综合利用	(786)

目 录

第四节	清洁生产工艺的开发	(788)
第五节	工艺过程的闭路循环	(793)
第六节	废物的资源化	(794)
第七节	生物技术的采用	(798)
第八节	产品的更新	(799)
第九节	加强生产管理	(800)
第四章	绿色环保的认识	(802)
第一节	绿色环保的背景	(802)
第二节	绿色革命与绿色企业	(805)
第三节	贸易自由化与绿色壁垒	(807)
第四节	绿色产业和绿色技术	(809)
第五节	绿色工程与绿色投资	(812)
第五章	清洁生产与绿色环保	(815)
第一节	绿色环保的环境标志	(815)
第二节	绿色产品的类别与标准	(818)
第三节	绿色营销与绿色消费	(823)
第四节	产品生命周期分析	(831)
第五节	清洁生产与产品生态设计	(847)
第六章	农药清洁生产与环境保护标准	(852)
第六篇	农药生产质量监督与测试分析方法标准	(1045)
第一章	农药基础标准与通用测定、分析方法标准	(1047)
第二章	农药生产与技术标准	(1363)
第三章	农药中间体标准	(2118)
第七篇	农药生产质量与安全政策法规	(2127)

第一篇

农药制造技术综述

第一章 农药概述

第一节 农药的历史发展

一、农药的概念

农药是用于防治危害农作物及农副产品的病虫害、杂草及其它有害生物的化学药剂的统称。它们中有些还广泛用来防治卫生、畜牧、水产、森林等方面的病虫害。此外,控制作物生长的植物生长调节剂、提高药剂效力的辅助剂、增效剂等也属于农药的范畴。

二、农药的产生与发展历史

化学药剂用于防治害虫可追溯到古希腊罗马时代。生于公元前9世纪的古希腊诗人 Homer 曾提到燃烧的硫磺可作为熏蒸剂。古罗马学者 Pliny 长老曾提倡用砷作为杀虫剂,并言及用苏打和橄榄油处理豆科植物的种子。公元79年,维苏威火山爆发,Pliny 死于带有燃烧硫磺气味的火山烟雾,从而真正体验了硫磺烟雾的非选择性毒杀作用。早在16世纪,我国已开始有限地使用砷化物作为杀虫剂。此后不久,从烟叶中提取的烟碱(尼古丁)也成功地用于象鼻虫的防治。虽然16世纪初就有人知道除虫菊花的杀虫作用,但直到19世纪,两种除虫菊和肥皂才实际用于防治害虫。随后,烟草、硫磺和石灰的混合液也开始用于害虫和病菌的防治。

通常认为,19世纪中叶是作物化学保护方面第一次系统地科学研究的开始。在砷化合物方面的工作,导致1867年巴黎绿——一种不纯的亚砷酸铜的应用。在美国,亚

砷酸铜用于控制科罗拉多甲虫的蔓延,使用范围十分广泛,早在 1900 年就成为世界上第一个立法的农药。波尔多液(硫酸铜与石灰的混合液)于 1885 年开始用于防治葡萄藤的茸毛霉菌。上世纪末到本世纪初,石灰与硫磺混合物(石硫合剂)也已开始在欧洲和美国用来作为杀菌剂防治果树的病害。

1896 年,一位法国葡萄种植主将波尔多液用于葡萄藤时,结果观察到长于近旁的黄色野芥的叶子变黑了。这一偶然发现证明,化学药剂用于除草是可能的。不久以后,当在谷类作物与双子叶杂草混生的田间喷洒硫酸铁时,结果杂草死了,而作物却没有受到危害。其后 10 年之中,还发现了其它数种无机化合物,在适当浓度下,同样具有这种选择性作用方式。第一次世界大战前的另一个重要事件是 1913 年在德国首次应用有机汞化合物作为种子处理剂。在此之前,有机汞化合物曾在医药上用于治疗梅毒。

两次世界大战之间的那些年,作物保护化学药剂不但在数量上而且在复杂程度上都有较大增长。例如,焦油用于防治休眠树木的蚜虫卵;二硝基邻甲酚于 1932 年在法国获得专利,用于谷类作物的杂草防除;第一个二硫代氨基甲酸酯杀菌剂——福美双(thiram)于 1934 年在美国获得专利等等。

30 年代以后的一段时期,由于世界各国在新农药的研制方面相继取得许多突破性的进展,从而开创了现代有机合成农药的新纪元。除了上述二硝基邻甲酚和福美双之外,在第二次世界大战期间,强力杀虫剂 DDT 诞生于瑞士;有机磷杀虫剂在德国得到开发。大约与此同时,苯氧羧酸类除草剂在英国进入商品化。1945 年第一个通过土壤作用的氨基甲酸酯类除草剂被英国人发现;而有机氯杀虫剂氯丹却在美国和德国首先应用。其后不久,氨基甲酸酯类杀虫剂吡虫啉开发成功。

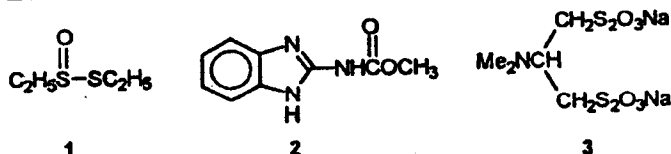
大规模农药工业的建立始于第二次世界大战末期,其主要标志是具有选择性的苯氧乙酸除草剂、有机氯和有机磷杀虫剂等进入商品应用阶段。其后,1955~1960 年间,在瑞士开发了三氮苯类除草剂,在英国发展了季胺盐类除草剂。1960~1965 年期间,继敌草腈(dichlobenil)、氟乐灵(trifluralin)和溴苯腈(bromoxynil)投入使用以后,还出现了几类新的作物保护药剂。其中最重要的是 1968 年出现的内吸杀菌剂苯菌灵(benomyl)以及不久以后在美国发现的通过土壤作用的除草剂草甘膦(glyphosate)。英国和日本的研究人员一直在光稳定的拟除虫菊酯杀虫剂方面进行工作,它导致 70 年代以后多种用于田间的高效拟除虫菊酯杀虫剂的出现。寻找新的内吸杀菌剂的研究工作,也同时在许多国家中进行着,并已取得了一些可喜的进展。70 年代以来,各国的农药工作者一方面在寻找低毒、低残留的超高效农药新品种,另一方面对作用机制、抗性机理以及其它许多理论问题进行深入的研究,有些工作已经达到分子水平。这必将为今后农药科学的发展奠定坚实的理论基础。

三、我国农药生产的发展历史

我国的农药工业是新中国成立以后逐步建立和发展起来的。解放前,我国有机化

学农药还是空白,只有少量无机农药及天然产物。50年代初,六六六和 DDT 等有机氯杀虫剂首先在我国投入生产。50 年代末开始建立有机磷杀虫剂的生产装置。60 年代以后,除草剂和杀菌剂的生产逐步发展,改变了以往基本上单一生产杀虫剂的状况。70 年代以来,农用抗菌素、内吸杀菌剂以及多种拟除虫菊酯相继投入生产,使我国的农药生产形成了多品种、门类较为齐全的新格局。1989 年,我国农药产量已达 20 万吨,生产品种 140 多个,加工制剂 350 多种。从产量来说,仅次于美国 and 原苏联,占世界第三位。

近 40 年来,我国在农药研究方面也取得了长足的进步,相继开发了包括杀菌剂、农用抗菌素、除草剂、杀虫剂和植物生长调节剂在内的 15 种新农药,其中农用抗菌素井冈霉素、杀菌剂乙基大蒜素 1 和多菌灵 2 以及杀虫剂杀虫双 3 等都有相当规模的生产,在农业生产中起了重要作用。



尽管如此,在农药生产和研究方面,我国与先进国家的差距还是十分明显的:工艺设备落后,产品质量差,品种制剂少;现在生产的大品种中几乎全部从国外复制,很少有自己创制的品种;农药基础理论的研究也还相当薄弱。这些落后面貌有待于尽快改观,才能使农药的发展适合于我国农业生产和发展外向型经济的需要。

第二节 农药的重要作用

1988 年世界人口突破 50 亿,现在还以 2% 的年增长率在递增,预计到 2000 年,小小的地球将会达到 64 亿居民。在现有的地球居民中,估计大约有 7 亿人处于营养不良状态,有 13 亿人不能得到充足的、配置合理的食物供应。粮食生产不能满足人口增长的需要,这种状况还将继续下去。要解决人类的食物问题,仅仅寄希望于耕地的扩大是不现实的,因为扩大耕地的可能性已很有限。但是,另一方面,由于各种害物的侵扰,给农作物造成的损失,大体相当于世界每年收获量的三分之一。如果不使用农药,这种损失还会成倍地增加。由此可见,合理地使用农药,已经成为增加粮食生产、改善人类食物供应的一种重要手段。

农作物在整个生长过程中会不断遭受各种害物,其中主要是病菌、害虫和杂草的侵扰,特别是那些持续单一耕作的作物更易受到危害。因此,为了保持作物可能的最高产量,精心使用化学植保药剂即农药是很重要的。在高度发达的农业地区,农药还可以节省劳动力、便利收获,从而降低农产品的成本,提高经济效益。其次,农药在农产品收获以后的储存、保鲜、运输、销售以及加工等过程中也起着重要作用。

日本的水稻生产就是一个具有说服力的实例。1946~1950年间,在日本,稻谷的单位面积产量大约为2000kg/ha。1952年以后,由于使用有机磷杀虫剂,使水稻螟虫得到有效的防治,同时,使用新的杀菌剂后可怕的稻瘟病得到了控制,单位面积的产量很快提高到6250kg/ha。在我国,农药已得到广泛应用并在农业生产中发挥了巨大的作用。第六个五年计划期间(1981~1985年),每年病、虫、草害防治面积达1.3亿公顷次以上,年平均挽回粮食损失约2250万吨,占产量的6%;挽回棉花损失约40万吨,占产量的10%;挽回蔬菜损失2800万吨,占产量的20%;挽回果品损失250万吨,占产量的20%;使用农药的投入与产出比约为1:5~6。

农药的另一个重要作用是防治疾病的传播媒介,例如,疟疾、黄热病、锥虫病等的媒介。特别是在热带和亚热带地区,农药曾挽救了上百万人的生命,为发展卫生事业,保护人们的身体健康起过决定性的作用。

在世界卫生组织(WHO)的大力赞助下,曾开展了大规模消灭传播疾病的昆虫的运动,结果使世界许多地区的发病率大为降低。在印度,死于疟疾的人数曾高达每年75万,由于使用了杀虫剂,到60年代末死亡人数已下降到每年1500人。1946年斯里兰卡的疟疾患者为280万,因为广泛使用了杀虫剂DDT,到1961年,患疟疾者仅有110人。1963年由于停止防治工作,疟疾患者以极快的速度增加,到1968年又达到100万人。1948年毛里求斯登记在册死于疟疾的人数为1589人,由于防治疟蚊计划的推行,到了60年代,疟疾在毛里求斯已得到根除。

综上所述,农药不但是人类和饥饿作斗争的重要武器,同时也是人类预防疾病的有力武器。

第三节 农药的分类

一、按防治对象分类

农药的分类方法多种多样,但最常见和最有用的是按防治对象分类。由于害虫、病菌、杂草等害物,不论在形态、行为、生理代谢等方面均有很大差异,因此,一种农药往往仅能防治一类对象,一种药剂能防治多种对象的尚属少数。根据防治对象的不同,我们常将防治害虫的农药称为杀虫剂,防治红蜘蛛的称为杀螨剂,防治作物病菌(包括真菌、细菌及病毒)的称为杀菌剂,防治杂草的称为除草剂(或除莠剂),防治鼠类的称为杀鼠剂等等。

作为防治虫、病、草害的化学物质大都通过化学方法合成,个别也有从植物中提取

的,还有一部分是用微生物培养的。因此,根据来源不同,可将农药分为化学农药(如DDT、敌百虫、乐果等)、植物农药(如从除虫菊中提取的除虫菊素、从鱼藤中提取的鱼藤酮、从烟叶中提取的烟碱等)、微生物农药(如春雷霉素、井冈霉素等抗菌素,苏云金杆菌、青虫菌等细菌杀虫剂)等。

二、按化学组成与结构分类

作为农药的化学物质,通常都有确定的组成和化学结构。因此,根据化学组成和结构对农药进行分类也是常见的分类方法。这种分类方法对农药化学工作者更为方便和一目了然。在农药中除少部分为无机化合物外,其余绝大部分为有机化合物,其中包括元素有机化合物(如有机磷、有机砷、有机硅、有机氟)、金属有机化合物(如有机汞、有机锡)以及一般有机化合物(如卤代烃、醛、酮、酸、酯、酰胺、脲、腈、杂环)等等,多种多样。

三、按药剂作用方式分类

根据药剂作用方式分类农药,也是很重的一种分类方法,例如杀虫剂可按药剂对虫体的作用方式分为:胃毒剂——昆虫摄食带药的作用,通过消化器官将药剂吸收而显示毒杀作用;触杀剂——药剂接触到虫体,通过昆虫体表侵入体内而发生毒效;熏蒸剂——药剂以气体状态分散于空气中,通过昆虫的呼吸道侵入虫体使其致死;内吸剂——药剂被植物的根、茎、叶或种子吸收,在植物体内传导分布于各部位,当昆虫吸食这种植物的液汁时,将药剂吸入虫体内使其中毒死亡。以上四种是杀虫剂中最常见的作用方式。除此之外,还有引诱剂——药剂能将昆虫诱集在一起,以便捕杀或用杀虫剂毒杀;驱避剂——将昆虫驱避开来,使作物或被保护对象免受其害;拒食剂——昆虫受药剂作用后拒绝摄食,从而饥饿而死;不育剂——在药剂作用下,昆虫失去生育能力,从而降低虫口密度。除草剂按作用方式也可以分为触杀剂和内吸剂。杀菌剂亦有内吸与非内吸之分。

此外,还可以根据使用方法、防治原理以及其它许多种方法分类农药,在此不再一一赘述。

根据以上叙述,可将农药分类列表,如表 1-1-1 所示。