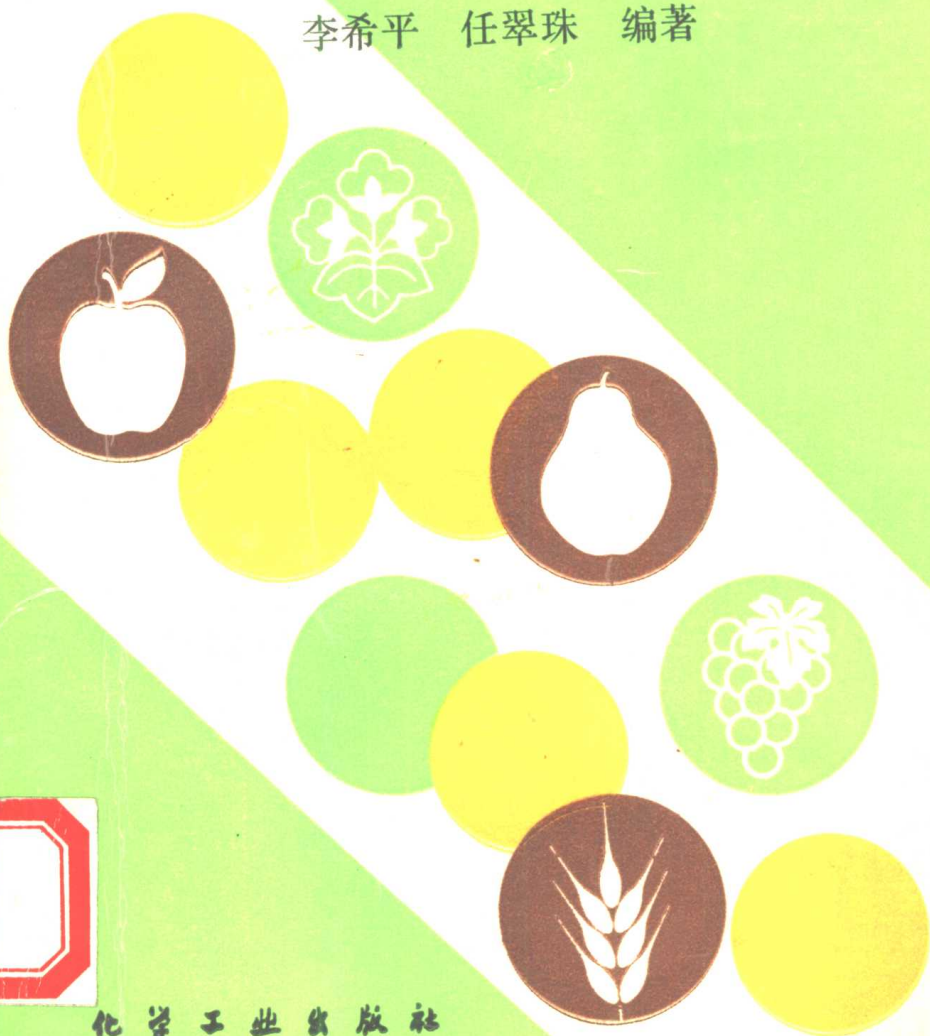


农药使用技术大全

杀 虫 剂

李希平 任翠珠 编著



化学工业出版社

农药使用技术大全

杀 虫 剂

李希平 任翠珠 编著

化学工业出版社

(京)新登字039号

内 容 提 要

本书分为两部分,共十章。第一部分(第一、二章)着重介绍杀虫剂的发展概况、趋势及分类;杀虫剂田间试验的设计、调查及资料统计分析等。第二部分(第三到第十章)分别介绍杀虫剂、杀螨剂及杀线虫剂品种。所介绍的品种既有当前正在使用或正在推广应用的品种,也有一些是有发展前途的新品种。每个品种比较全面系统地阐述了各种药剂的理化性质、作用机理、应用范围、使用技术、毒性及具体注意事项。可供从事农业生产、植物保护、农药经营、农药生产方面的科技人员、工作人员使用,也可供农业院校师生参考。

农药使用技术大全

杀 虫 剂

李希平 任翠珠 编著

责任编辑:尹建国

封面设计:郑小红

*

化学工业出版社出版发行

(北京市朝阳区惠新里8号)

化学工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所经销

*

开本787×1092¹/₃₂印张14¹/₄字数324千字

1993年5月第1版 1993年5月北京第1次印刷

印 数 1—1,500

ISBN 7-5025-1099-0/IQ·636

定 价10.35元

序

农药是保障农业生产的重要物资。在农作物生产期中，发生病、虫、草、鼠为害，如不及时加以防治，轻者减产百分之几，重者减产百分之几十，甚至绝收。所以说，科学地合理地使用农药，是防治农林病、虫、草、鼠害的重要手段。农药本身品种繁多，物理化学性质彼此不同，作用机制和用途各异，使用技术复杂，大部分品种对温血动物有毒，部分品种呈高毒或剧毒，使用中要求特别注意安全。

现在我国每年使用成品农药80多万吨，原药品种有150多个，制剂有200多种。科学使用的要领是：选用对症农药，严格掌握剂量，适期施用，喷撒均匀，覆盖良好。用药时要防止操作人员中毒，防止农作物产生药害，不能污染环境，不能使农产品受污染而危害消费者。随着农业生产的蓬勃发展，农药品种不断增加，而使用农药的操作人员不断增加和更新，使用要求却不断提高，因此，科学用药的知识必须反复宣传普及。有鉴于此，化学工业出版社特邀请黑龙江、四川、江苏、上海、浙江等地部分专家、教授，根据多年实践经验，编写了这套农药使用技术大全。计划分杀虫剂、杀菌剂、杀鼠剂、除草剂、植物生长调节剂和保鲜剂六个分册出版。本书着重介绍使用农药的实际经验，方法行之有效，文字通俗易懂、简明扼要，可供县、乡植物保护干部学习应用，也可供从事植保科研、教学人员参考。

由于各地气候、土壤、耕作栽培制度和作物品种等对农药

的使用技术和防治效果有一定影响，希望广大读者在参考此书时，根据当地情况灵活运用。

全国植物保护总站

宗振环

1988.12.

前 言

杀虫剂是各类农药中使用最早的一类，长期以来，它生产的品种、使用的数量一直处于各类农药之首，目前我国杀虫剂生产和使用的数量仍占整个农药的70%左右。杀虫剂的发展和推广使用，对于农药的发展及推动农作物病虫害的化学防治起着重要的作用。有机氯杀虫剂的出现，使农药从无机化合物发展为有机化合物；拟除虫菊酯类杀虫剂的开发，使农药进入“超高效”时期；昆虫生长调节剂的出现，使农药从杀生性向非杀生性发展。杀虫剂的推广应用，对控制农作物害虫的为害起到良好的保产效益，推动了病害与草害的化学防治，推进了化学防治与其他防治措施相协调的综合防治技术的发展，推进了有害生物抗药性的研究与治理。今后，随着杀虫剂继续向高效低毒化、向非杀生性及原药向高纯度化的发展，杀虫剂仍然是农作物有害生物综合治理的重要手段。

为了适应我国农业现代化的发展，满足农业生产发展的需要，使广大植保技术人员及农药经销人员了解各种常用及有开发前景的新杀虫剂的性能、掌握杀虫剂的使用技术以更好地发挥其在害虫综合治理中的积极作用，尽量减少不良的影响，我们编写了《杀虫剂》一书。

本书分为两大部分。第一部分为杀虫剂的概况及杀虫剂的田间药效试验方法（第一、二章），着重介绍了杀虫剂的发展概况、趋势及分类；杀虫剂田间试验的设计、调查及资料的统计分析等。第二部分为杀虫、杀螨、杀线虫剂的品种介绍（第三

到第十章)。所介绍的品种既有目前生产中使用的品种，又有近几年新开发推广及今后在国内可能开发应用的新品种。每个品种介绍的内容包括名称（通用名、商品名、化学名）、化学结构、理化性质、杀虫机制、使用技术、毒性及注意事项。鉴于全国各地的气候、土壤、耕作制度及栽培技术的差异较大，农作物害虫（螨、线虫）发生情况千变万化，因此请广大读者在参考本书时要根据当地实际情况灵活运用。

本书所介绍的内容不少来自国内同行的试验结果与经验介绍，恕不一一列名，在此说明并致谢意。

编者 1991年12月

目 录

第一章 概述	1
第一节 杀虫剂的发展概况、现状和趋势	1
第二节 杀虫剂的分类	5
一、按照杀虫剂的来源和化学成分分类	5
二、按照作用方式分类	8
三、按照杀虫剂的作用机制分类	10
第二章 杀虫剂田间药效试验方法	13
第一节 目的和要求	13
第二节 试验设计	14
一、小区试验设计	14
二、常用的几种设计方法	15
三、大区试验设计	18
四、示范试验	19
第三节 施药技术	19
第四节 调查方法	21
一、水稻	21
二、小麦	23
三、玉米及高粱、谷子	23
四、棉花	23
五、蔬菜	25
六、柑桔	27
七、苹果	28
八、茶树	29
第五节 药效试验调查、记载的主要内容	31
一、施药前的基数调查、记载	31
二、施药后的防治效果调查	31

第六节 统计分析	34
一、药剂的防治效果计算	34
二、两个处理资料的比较分析	37
三、随机区组资料的方差分析	41
四、裂区试验资料的统计分析	53
五、示范试验	59
六、计算器在试验统计中的应用	60
七、试验注意事项	70
八、试验结果评价	71
第三章 有机磷杀虫剂	74
第一节 有机磷杀虫剂的特点	74
第二节 农业上使用的主要有机磷杀虫剂品种	77
一、磷酸酯类	77
(一) 敌敌畏	77
(二) 二溴磷	84
(三) 速灭磷	87
(四) 久效磷	91
(五) 磷胺	98
(六) 杀虫畏	102
(七) 杀螟畏	106
(八) 治螟磷	109
(九) 溴氯磷	111
二、一硫代磷酸酯类	115
(一) 对硫磷	115
(二) 甲基对硫磷	120
(三) 杀螟硫磷	123
(四) 倍硫磷	129
(五) 杀螟腈	133
(六) 三唑磷	136
(七) 氯吡硫磷	138

(八) 甲基嘧啶磷	144
(九) 二嗪农	148
(十) 嗪硫磷	152
(十一) 内吸磷	156
(十二) 辛硫磷	158
(十三) 哒嗪硫磷	164
(十四) 氧化乐果	166
(十五) 嘧啶氧磷	169
(十六) 水杨硫磷	172
(十七) 水胺硫磷	175
三、二硫代磷酸酯	178
(一) 乙硫磷	178
(二) 甲拌磷	181
(三) 乙拌磷	183
(四) 三硫磷	185
(五) 马拉硫磷	187
(六) 稻丰散	192
(七) 乐 果	196
(八) 灭蚜松	202
(九) 亚胺硫磷	204
(十) 伏杀磷	207
(十一) 杀扑磷	210
四、硫代磷酸酰胺类	214
(一) 甲胺磷	214
(二) 乙酰甲胺磷	218
(三) 甲基异柳磷	223
(四) 甲基硫环磷	226
五、麟酸酯类	228
(一) 敌百虫	228
(二) 地虫磷	236

第四章 氨基甲酸酯类杀虫剂	239
第一节 氨基甲酸酯类杀虫剂的特点	239
第二节 品种介绍	241
(一) 灭多威	241
(二) 涕灭威	245
(三) 害扑威	251
(四) 速灭威	252
(五) 灭杀威	255
(六) 灭除威	257
(七) 混灭威	259
(八) 灭梭威	261
(九) 异丙威	264
(十) 叶飞散	266
(十一) 多杀威	268
(十二) 除害威	269
(十三) 仲丁威	271
(十四) 克百威	274
(十五) 西维因	278
(十六) 抗蚜威	283
(十七) 硫双威	286
(十八) 丙硫威	289
第五章 有机氮杀虫剂	293
第一节 有机氮杀虫剂的特点	293
第二节 主要品种介绍	294
(一) 杀螟丹	294
(二) 杀虫双	298
(三) 杀虫丹	302
(四) 杀虫环	304
(五) 多噻烷	307
第六章 拟除虫菊酯类杀虫剂	311

第一节 拟除虫菊酯类杀虫剂的特点	311
第二节 品种介绍	312
(一) 溴氰菊酯	312
(二) 杀灭菊酯	316
(三) 高效杀灭菊酯	319
(四) 高效氯氰菊酯	321
(五) 氯氰菊酯	325
(六) 氰氰菊酯	327
(七) 三氟氯氰菊酯	331
(八) 百树菊酯	333
(九) 联苯菊酯	336
(十) 甲氰菊酯	339
(十一) 氟胺氰菊酯	342
(十二) 氯苯菊酯	345
(十三) 二氯苯醚菊酯	347
(十四) 戊菊酯	349
(十五) 醚菊酯	351
(十六) 磷胺氰戊菊	354
(十七) 增效氰马	356
第七章 酰胺类杀虫剂	359
第一节 酰胺类杀虫剂的特点	359
第二节 品种介绍	360
(一) 抑太保	360
(二) 农梦特	363
(三) 卡死克	365
(四) 优乐得	368
(五) 优佳安	370
(六) 除虫脲	372
(七) 灭幼脲Ⅲ号	374
(八) 氟铃脲	377

(九) 诱虫酯	379
第八章 杀螨剂	382
品种介绍	382
(一) 克螨特	382
(二) 溴螨酯	385
(三) 螨完锡	387
(四) 尼索朗	390
(五) 双甲脉	391
(六) 三氯杀螨醇	394
(七) 速螨酮	397
(八) 三唑锡	399
(九) 灭净菊酯	401
第九章 熏蒸剂	404
第一节 熏蒸剂的特点	404
第二节 品种介绍	405
(一) 氯化苦	405
(二) 溴甲烷	408
(三) 磷化铝	413
(四) 硫酰氟	417
第十章 杀线虫剂	421
第一节 杀线虫剂的特点	421
第二节 品种介绍	421
(一) 二氯异丙醚	421
(二) 滴滴混剂	423
(三) 棉隆	426
(四) 威百亩	428
(五) 丙线磷	430
(六) 苯线磷	432
(七) 米乐尔	434
(八) 克线丹	436

第一章 概 述

第一节 杀虫剂的发展概况、 现状和趋势

杀虫药剂是农药的一个重要组成部分，无论是使用的品种，还是使用的数量，在整个农药中均占有很大的比重。我国目前杀虫药剂的种类和数量都占农药中的首位。大量杀虫剂在农业上的使用，对防治农作物害虫、保障农业丰收起着十分重要的作用。

杀虫剂的使用历史很长。据记载，早在2000多年前我国早期著作《周礼》上就有使用莽草、蜃炭灰等驱杀害虫的记载；在1800多年前就应用砷剂、硫剂及巴豆等来防治害虫。但就全世界而言，杀虫剂开始进入工厂生产并正式在市场上作为商品销售、大量应用于防治农作物害虫，还是最近100多年的事。在近100多年来，杀虫剂的发展已经历了3个阶段。

第一阶段是从19世纪60年代到1945年前后。在这期间，国际上生产和使用的杀虫药剂，大多数是矿物性的无机化合物及植物性杀虫剂，如砷酸铅、砷酸钙、硫磺、氟铝酸钠、鱼藤粉、烟草等。这类杀虫剂的杀虫作用单一，药效低，用量大，一般每公顷使用量（按有效成分计）高达7500~15000 g。所以也把这一阶段称为低效杀虫剂时期。

第二阶段从1945年到1975年前后。在这期间随着滴滴涕杀虫活性的发现和农业上使用后表现出来的优点，在国际市场

上出现了大批活性很高的有机合成的杀虫剂品种，逐步取代过去使用的无机杀虫剂，使整个杀虫剂进入一个新的发展阶段。这类有机合成的杀虫剂不仅品种多，可以满足防治上的不同需要，而且大多兼具两种或两种以上的杀虫作用，杀虫谱广，特效期长。对害虫表现出高效，是这类杀虫剂的一个重要特点，一般每公顷使用量在1500 g上下，只是无机杀虫剂的 $1/5 \sim 1/10$ ，所以也可把这一阶段称为高效杀虫剂时期。有机杀虫剂的出现，不仅使杀虫剂的发展进入一个极盛时代，而且带动了其他农药的发展，也加快了农业害虫防治工作的发展，使整个农作物害虫的防治进入了一个新阶段。

但是，有机合成杀虫剂的大量使用，也带来了问题。如有机氯杀虫剂可长期残留于土壤和生物体中，造成对环境的污染和在人体内的蓄积；有些有机合成杀虫剂对人、畜有高毒，在生产和使用上不安全；广谱性杀虫剂对天敌的杀伤可导致害虫的再猖獗等。

第三阶段是1975年至今。针对老的有机合成杀虫剂应用所带来的问题，要求开发高效、低毒、低残留的农药新品种。在这个阶段，除了开发出一些符合这个要求的新有机磷、有机氯和氨基甲酸酯类杀虫剂外，又开发了一类化学合成的拟除虫菊酯类杀虫剂，人们把它称为仿生杀虫剂。这类化合物对光稳定性较天然除虫菊素高，有较好的持效性，适于在农田使用。它们的药效比有机磷、氨基甲酸酯类高效杀虫剂高出 $5 \sim 10$ 倍，甚至几十倍，所以也把它们称为“超高效”杀虫剂。这类杀虫剂在大田的用量很小，因此，它们对人、畜的毒性和残留的问题大大减轻。特别是由于它们中间大部分在自然条件下会很快分解，因此，对环境的污染也大大减轻。

这类杀虫剂在开发的初始阶段，主要是一些对鳞翅目、同

翅目、双翅目等昆虫有良好的药效的品种，如溴氰菊酯、氰戊菊酯等。这些品种对螨类、蚧、飞虱类及地下害虫等的药效较差，有些品种甚至会刺激螨类及飞虱类的繁殖而引起这些虫、螨的猖獗。针对这一问题，近年来又开发出一些对螨类有抑制作用或兼治效果的拟除虫菊酯类杀虫剂，如功夫菊酯、甲氰菊酯克服了对于螨类药效不高的缺点。还开发出一些适合在水稻上使用的新品种，正在开发的品种中有适于防治地下害虫的品种。

目前，在仿生杀虫剂中，还有一类杀虫剂的品种也正在得到开发，即沙蚕毒素类杀虫剂。这类杀虫剂是仿沙蚕产生的沙蚕毒素而人工合成的，如杀螟丹、杀虫双等。这类杀虫剂也具有高效、低毒、低残留的特点，它们具有多种杀虫作用，杀虫谱广，用量小。这类杀虫剂的开发品种在不断增加。

当代的杀虫剂发展已进入了一个“超高效”时代，一个“仿生”时代。随着制造工艺上的迅速发展，并将会有更多的“超高效”杀虫剂被人们合成和开发出来，这个“超高效”的时代，也必然会持续一个较长的时期。

当然，这类“超高效”、“仿生”杀虫剂的出现确实大大减轻了杀虫剂的毒性、残留和污染问题，但它们并不能完全解决杀虫剂对人、畜的毒害、对环境的污染、对天敌和水生生物的杀伤以及抗药性问题，因此今后的杀虫剂必须向“非杀生性”的方向发展，这将把杀虫剂的发展推向一个崭新的新阶段。

“非杀生性”杀虫剂的研究开发不是从提高对昆虫等有害生物的杀伤力出发，而是从对人类安全和保护环境角度着眼，合成一些能够改变害虫的生活习性、形态、生长繁殖等的化合物，它们只对农作物造成允许限度内的危害，因而不一定要把有害生物杀死。国内外正在研究的昆虫激素、性信息素、新拒食剂、抑制几丁质物质等就属于这类“非杀生性”杀虫剂的范

4

畴。这一类化合物的结构比较复杂，原先大多存在于动物或植物体内，经过化学模拟合成，用量小，有专一性，对人、畜和环境安全。

抑制几丁质合成物质是一类甲酰脲化合物，它们在幼虫蜕皮过程中能抑制几丁质的生成，使昆虫不能正常生长发育而死亡。它们的活性很高，如除虫脲每亩用量仅几克，残效在20天以上，并对天敌无害。有一类与此相似的、抑制幼虫蜕皮作用的特异杀虫剂，它们对幼虫或若虫有强烈的抑制蜕皮活性及高度的选择性，并可使昆虫虫口密度下降后不再回升，有的还有抑制成虫产卵的作用。目前在国内外已正式作为商品在市场上销售的噻嗪酮、抑太保等就属这类特异性杀虫剂。

昆虫性信息素也是近年来研究较多的一个领域。性信息素是从一个生物个体传递到另一个体的化学传递物，它们具有很强的专一性和生物活性，一般ppb级(10^{-12})的剂量就非常有效，它们可以使昆虫迷向、交尾率下降。如红铃虫性诱素、棉铃虫性诱素、大螟性诱素、小菜蛾性诱素等已广泛的应用于害虫的预测预报，收到良好的效果。日本信越株式会社开发的红铃虫性诱素诱虫酯，已开始在国内外进行防治棉红铃虫的试验，初步结果表明，可以大大减少成虫诱获数量，降低交尾率，减轻红铃虫的为害，从而减少了杀生性杀虫剂的使用次数。但目前在应用技术和经济效益上，还有一些问题尚需研究解决。

在新拒食剂研究方面，近年来国内外许多研究工作者从楝科植物中发现的多种萜类化合物（如印楝素、川楝素等），对一些昆虫具有强大的拒食作用，还兼具抑制昆虫生长的能力，它们与其他杀虫剂混用表现出增效作用。研究结果表明，从许多植物中提取的化学物质对某些昆虫有较好的拒食作用，对它们应很好地进行研究和开发。