

常用绿色杀虫剂科学使用手册

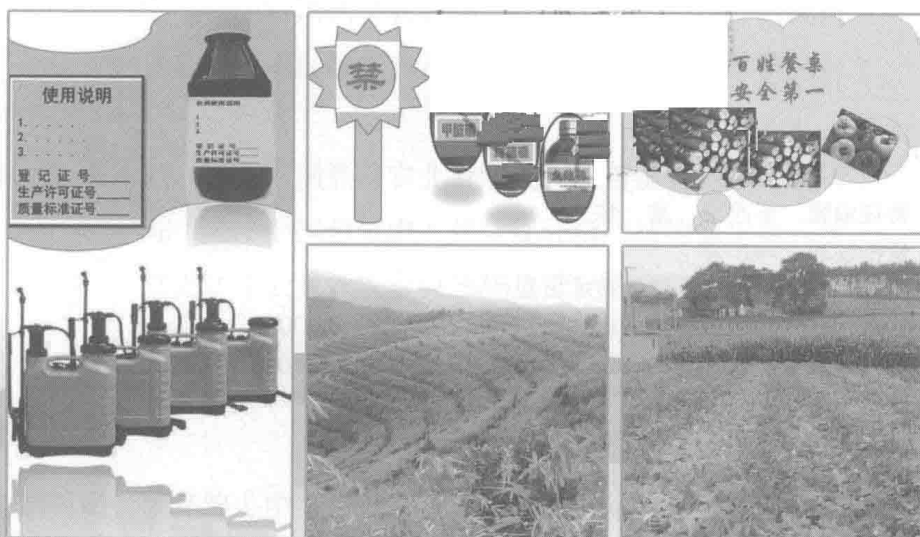
◎ 陈 青 梁 晓 伍春玲 主编



农药(42) 绿色无公害

常用绿色杀虫剂科学使用手册

◎ 陈 青 梁 晓 伍春玲 主编



中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

常用绿色杀虫剂科学使用手册 / 陈青, 梁晓, 伍春玲主编. —北京:
中国农业科学技术出版社, 2019. 4
ISBN 978-7-5116-4099-4

I. ①常… II. ①陈… ②梁… ③伍… III. ①杀虫剂—使用方法—手册
IV. ①TQ453-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 058599 号

责任编辑 崔改泵 李 华
责任校对 马广洋
出 版 者 中国农业科学技术出版社
北京市中关村南大街12号 邮编: 100081
电 话 (010) 82109708 (编辑室) (010) 82109702 (发行部)
(010) 82109709 (读者服务部)
传 真 (010) 82106650
网 址 <http://www.castp.cn>
经 销 者 各地新华书店
印 刷 者 北京富泰印刷有限责任公司
开 本 880mm × 1 230mm 1/32
印 张 7.125 彩插12面
字 数 209千字
版 次 2019年4月第1版 2019年4月第1次印刷
定 价 58.00元

— 版权所有 · 翻印必究 —

《常用绿色杀虫剂科学使用手册》

编委会

主 编：陈 青（中国热带农业科学院环境与植物保护研究所）
梁 晓（中国热带农业科学院环境与植物保护研究所）
伍春玲（中国热带农业科学院环境与植物保护研究所）

副 主 编：刘 迎（中国热带农业科学院环境与植物保护研究所）
陈 谦（中国热带农业科学院环境与植物保护研究所）
刘光华（云南省农业科学院热带亚热带经济作物研究所）
宋记明（云南省农业科学院热带亚热带经济作物研究所）
段春芳（云南省农业科学院热带亚热带经济作物研究所）

参编人员：李开绵（中国热带农业科学院热带作物品种资源研究所）
田益农（广西壮族自治区亚热带作物研究所）
李兆贵（南宁市武鸣区农业技术推广中心）
宋 勇（湖南农业大学园艺园林学院）
袁展汽（江西省农业科学院土壤肥料与资源环境研究所）
周高山（福建省大田县农业科学研究所）

前 言

农药是农业生产的必要生产资料，是防治作物病虫害的有效武器，对促进粮食和农业稳产高产至关重要。多年来，由于气候的变化和栽培方式的改变，农作物虫害呈多发、频发、重发的态势。目前，作物生产中对于虫害的防治仍然依赖农药，容易造成害虫抗药性增强、防治效果下降，出现农药越打越多、虫害越防越难的问题。此外，由于农药使用量较大，施药方法不科学，带来生产成本增加、农产品残留超标、作物药害、环境污染等突出问题。为推进农业发展方向转变，有效控制农药使用量，保障农业生产安全、农产品质量和生态环境安全，促进农业可持续发展，农业农村部制定和启动了《到2020年农药使用量零增长行动方案》，到2020年，初步建立资源节约型、环境友好型病虫害可持续治理技术体系，科学用药水平明显提升，单位防治面积农药使用量控制在近3年平均水平以下，力争实现农药使用总量零增长。2015—2019年连续5个中央一号文件明确指出，实施优势特色农业提质增效行动计划，加强农业可持续发展的科技工作，促进蔬菜、瓜果等作物产业提档升级，突出优质、安全、绿色导向，深入推进化肥农药零增长行动，促进农业节本增效，走产出高效、产品安全、资源节约、环境友好的农业现代化道路，保持农业稳定发展和农民持续增收。

为贯彻落实2015—2019年中央农村工作会议、中央一号文件和全国农业工作会议精神，大力推进农药减量控害，本书坚持树立“科学植保、公共植保、绿色植保”的理念，系统介绍了杀虫剂的来源、作用方式、毒理作用、毒性、储存方法、真伪鉴别、使用方法、农药产品名称标识中“TM”和“R”区别、农药产品标签上色带标识和象形

图、绿色食品生产允许使用的农药和其他植保产品清单、国家禁用和限用农药名录、种植业生产使用低毒低残留农药主要品种名录、常用绿色杀虫剂简介、55种常用杀虫剂毒性等级与防治对象及木薯、瓜菜主要害虫为害症状与高效绿色药剂防治等，引导公众充分理解和认识农药在农业生产中的积极作用，大力推广新型绿色农药，实现农药减量控害、农业生产安全、农产品质量安全和生态环境安全。

本书能够顺利完成，得到了国家木薯产业技术体系虫害防控岗位科学家专项（CARS-11-HNCQ）、国家重点研发计划专项（2018 YFD 0201100）、海南省重点研发计划（ZDYF 2018037、ZDYF 2018238）、农业农村部财政专项“南峰专项二期”（NFZX 2018）、中央级公益性科研院所基本科研业务费专项（1630042018025）等专项支持，谨此致谢。

本书具有良好的针对性和实用性，可为相关科研与教学单位、企业与农技推广部门、广大种植者与当地政府产业发展决策提供重要参考，十分有利于作物产业持续健康发展中虫害绿色药剂防控技术水平的整体提升和产业升级，具有广泛的行业影响力和良好的应用推广前景。

限于编者的知识与专业水平，如有不足之处，敬请广大读者予以指正。

编者

2019年2月

目 录

第一章 杀虫剂的来源	1
一、化学合成杀虫剂	1
二、生物源杀虫剂	2
三、矿物源杀虫剂	3
第二章 杀虫剂的作用方式	4
一、胃毒剂	4
二、触杀剂	4
三、熏蒸剂	4
四、内吸杀虫剂	4
五、驱避剂	5
六、引诱剂	5
七、拒食剂	5
八、不育剂	5
九、激素干扰剂	5
十、粘捕剂	6

第三章 杀虫剂的毒理作用和毒性	7
一、杀虫剂的毒理作用	7
二、杀虫剂的毒性	7
第四章 杀虫剂的储存方法及注意事项	9
一、储存方法	9
二、注意事项	9
第五章 杀虫剂的真伪鉴别	11
一、检查农药包装	11
二、检验农药理化性质	11
三、识别农药“三证”	12
四、购买农药注意事项	12
第六章 杀虫剂的使用方法	14
一、杀虫剂使用方法	14
二、杀虫剂失效辨别方法	15
三、杀虫剂使用误区	16
四、杀虫剂使用注意事项	18
第七章 农药产品标识	21
一、农药产品名标识中“TM”“R”区别	21
二、农药产品标签上色带标识和象形图	21
第八章 绿色食品生产允许使用的农药和其他植保产品清单	27
第九章 国家禁用和限用农药名录	32
一、禁止使用的42种农药（2018年）	32
二、限制使用的25种农药（2018年）	32

第十章 种植业生产使用低毒低残留农药主要品种名录(2017)	34
一、杀虫剂(33种)	34
二、杀菌剂(45种)	36
三、除草剂(13种)	38
四、植物生长调节剂(10种)	39
第十一章 到2020年农药使用量零增长行动方案	40
一、现状和形势	40
二、总体思路、基本原则和目标任务	42
三、技术路径和区域重点	43
四、重点任务	46
五、保障措施	47
第十二章 常用绿色杀虫剂简介	49
一、有机磷类	49
二、氨基甲酸酯类	72
三、菊酯类	81
四、苯甲酰脲类	96
五、氯化烟酰类杀虫剂(即新烟碱类)	113
六、杀虫农用抗生素	147
七、微生物源农药	155
八、专用杀螨剂	167
第十三章 55种常用杀虫剂毒性等级及防治对象	180
一、有机磷杀虫剂	180
二、氨基甲酸酯类杀虫剂	181
三、拟除虫菊酯杀虫剂	182

四、苯甲酰脲类杀虫剂（几丁质合成抑制剂）	183
五、蜕皮激素和保幼激素	184
六、新烟碱类杀虫剂	184
七、植物源杀虫剂	185
八、微生物杀虫剂	185
九、其他杀虫剂	186
十、杀螨剂	188
十一、杀线虫剂	189
十二、杀蜗牛剂	189
第十四章 木薯、瓜菜主要害虫高效绿色药剂防治	190
一、地下害虫	190
二、钻蛀性害虫	194
三、害螨	199
四、粉蚧	202
五、蚜虫	204
六、蓟马	206
七、粉虱	208
八、奢叶害虫	212
附 图 木薯、瓜菜主要害虫为害症状	219

第一章 杀虫剂的来源

按原料来源，杀虫剂可分为化学合成杀虫剂、生物源杀虫剂和矿物源杀虫剂三大类。

一、化学合成杀虫剂

化学合成杀虫剂是指通过人工合成的方法制成的有机化合物杀虫剂，是农药使用最主要的一类杀虫剂，其化学结构非常复杂，品种多，生产量大，应用范围广，用途广，效果好，发展快，如敌敌畏、溴氰菊酯等。这一类杀虫剂按照化学组成的不同又可分为下列几种。

（一）有机磷杀虫剂

有机磷杀虫剂的分子中都含有磷元素，如丙溴磷、辛硫磷等。

（二）有机氯杀虫剂

有机氯杀虫剂的分子中都含有氯元素，如灭蚁乐、毒杀芬等（国内已停止生产）。

（三）有机氮杀虫剂

有机氮杀虫剂的分子中都含有氮元素，如西维因、叶蝉散、螟蛉畏等。

（四）拟除虫菊酯类杀虫剂

拟除虫菊酯类杀虫剂是人工合成类似天然除虫菊酯的化合物，是一类当前发展最快的杀虫剂，如杀灭菊酯、溴氰菊酯等。

二、生物源杀虫剂

生物源杀虫剂是指利用天然生物资源（如植物、动物、微生物）开发的一类杀虫剂。由于来源不同，可分为微生物杀虫剂、动物源杀虫剂和植物源杀虫剂，具有取材方便，成本低廉、控制期长，高效、经济、安全、无污染、与环境高度相容等特点，是当前无公害和绿色蔬菜生产的最佳农药选择。

（一）微生物杀虫剂

微生物杀虫剂种类很多，已发现的有2 000多种，按照微生物的分类可分为细菌、真菌、病毒、原生动物和线虫等杀虫剂。国内研究开发应用并形成商品化产品的主要有细菌类杀虫剂、真菌类杀虫剂、病毒类杀虫剂和抗生素类杀虫剂，包括农用抗生素和活体微生物。农用抗生素类杀虫剂是由抗菌菌发酵产生的，具有农药功能的代谢产物，如多抗霉素、浏阳霉素、阿维菌素等。活体微生物类杀虫剂是指有害生物的病原微生物活体，如白僵菌、苏云金杆菌、核型多角体病毒、鲁保1号等。微生物杀虫剂一般对植物无药害，对环境影响小，有害生物不易产生抗药性。

（二）植物源杀虫剂

植物源杀虫剂是由天然植物加工制成，如除虫菊素、烟碱、鱼藤酮、川楝素、油菜素内酯等。此类农药一般毒性较低，对人、畜安全，对植物无药害，有害生物不易产生抗药性。

植物源杀虫剂还包括转基因植物体，主要指转基因抗有害生物或抗除草剂的作物，如我国已经大面积推广应用的抗虫棉等。随着生物技术的不断发展，转基因抗虫园林植物将会被广泛应用。

（三）动物源杀虫剂

动物源杀虫剂主要分四大类：一是动物产生的毒素，它们对害虫有毒杀作用，如海洋动物沙蚕产生的沙蚕毒素是最典型的动物毒素，

已成为杀虫剂的一大类型。二是由昆虫产生的激素，包括脑激素、保幼激素、蜕皮激素等，具有调节昆虫生长发育的功能。三是昆虫信息素又称昆虫外激素，包括性信息素、产卵忌避素、报警激素等，具有引诱、刺激、抑制、控制昆虫摄食或交配产卵等功能。四是动物体杀虫剂，包括各种商品化的天敌昆虫、捕食螨及采用物理或生物技术改造的昆虫等，如赤眼蜂、蚜茧蜂、丽蚜小蜂等多种天敌昆虫，目前天敌昆虫研究及应用已取得很大进展。

三、矿物源杀虫剂

矿物源杀虫剂是以天然矿物原料为主要成分的无机化合物加工制成，包括砷化物、硫化物、铜化物、磷化物以及石油乳剂等，为杀虫剂发展初期的主要品种。随着化学合成农药的发展，矿物源杀虫剂的用量逐渐下降，其中有些品种如砷酸铅、砷酸钙等已停止使用。

矿物源杀虫剂均起源于自然界，一般毒性很低或无毒，大多数产品在绿色食品生产中使用不受次数、剂量的限制，其选用的原则也是根据虫害的种类、发生时期和结合每种药剂防治对象合理使用。矿物源杀虫剂防治有害生物浓度与对作物可能产生药害的浓度较接近，使用不慎就会引起药害。喷药质量和气候条件对药效和药害的影响较大。

第二章 杀虫剂的作用方式

杀虫剂的作用方式多种多样，有胃毒剂、触杀剂、熏蒸剂、内吸杀虫剂、驱避剂、引诱剂、拒食剂、不育剂、激素干扰剂和粘捕剂。

一、胃毒剂

药剂通过害虫的口器及消化系统进入体内，引起害虫中毒或死亡，具有这种胃毒作用的杀虫剂称为胃毒剂，如敌百虫等。此类杀虫剂适用于防治咀嚼式口器害虫，如黏虫、蝼蛄、蝗虫等。另外，胃毒剂对防治舐吸式口器的害虫（蝇类）也有效。

二、触杀剂

药剂接触害虫的表皮或气孔渗入体内，使害虫中毒或死亡，具有这种触杀作用的药剂称为触杀剂，如辛硫磷等。日前使用的大多数杀虫剂属于此类，可用于防治各种类型的害虫。

三、熏蒸剂

药剂在常温下以气体状态或分解为气体，通过害虫的呼吸系统进入虫体，使害虫中毒或死亡，具有这种熏蒸作用的药剂称为熏蒸剂，如磷化铝、氯化苦、棉隆、溴甲烷等。熏蒸剂一般应在密闭条件下使用。

四、内吸杀虫剂

药剂通过植物的叶、茎、根部或种子吸收进入植物体内，并在植

物体内疏导、扩散、存留或产生更毒的代谢物。当害虫刺吸带毒植物的汁液或组织，导致害虫中毒死亡，具有这种内吸作用的杀虫剂为内吸杀虫剂，如有机磷类杀虫剂等。此类药剂一般只对刺吸式口器的害虫有效。

五、驱避剂

药剂本身没有杀虫能力，但可驱散或使害虫忌避，远离施药的地方，这种药剂被称为驱避剂，如樟脑丸、避蚊油等。

六、引诱剂

药剂能将害虫诱集到一起，以便集中防治，一般可分食物引诱、性引诱、产卵引诱3种，这种药剂被称为引诱剂，如糖醋液、性诱剂等。

七、拒食剂

药剂被害虫取食后，破坏了虫体的正常生理功能，使其消除食欲而不能再取食进而饿死，这种药剂被称为拒食剂，如拒食胺、杀虫脒、吡蚜酮等。

八、不育剂

药剂通过害虫体壁或消化系统进入虫体后，破坏其正常的生殖功能，使害虫不能繁殖后代，这种药剂被称为不育剂。一般可分为雄性不育、雌性不育、两性不育3种，如噻替派、六磷胺等。

九、激素干扰剂

由人工合成的拟昆虫激素，用于干扰昆虫自身体内激素（体内

特殊腺体分泌物，可控制和调节昆虫的正常代谢，生长和繁殖)的消长，改变体内正常的生理过程，使之不能正常的生长发育(包括阻止正常变态、打破滞育甚至导致不育)，从而达到消灭害虫的目的。此类杀虫剂又称为昆虫生长调节剂，包括类保幼激素(如IR-515)、抗保幼激素(早熟素)、几丁质合成抑制剂(灭幼脲类)等。

十、粘捕剂

用于粘捕害虫并使其致死的药剂。可用树脂(包括天然树脂和人工合成树脂等)与不干性油(如棕榈油、蓖麻油等)加上一定量的杀虫剂混合配制而成。

第三章 杀虫剂的毒理作用和毒性

一、杀虫剂的毒理作用

按毒理作用分类，杀虫剂可分为神经毒剂、呼吸毒剂、物理性毒剂和特异性杀虫剂。

神经毒剂：作用于害虫的神经系统，如除虫菊酯等。

呼吸毒剂：抑制害虫的呼吸酶，如氰氢酸等。

物理性毒剂：如矿物油剂可堵塞害虫气门，惰性粉可磨破害虫表皮，使害虫致死。

特异性杀虫剂：引起害虫生理上的异常反应，如使害虫离作物远去的驱避剂；以性诱或饵诱诱集害虫的诱致剂；使害虫味觉受抑制不再取食以致饥饿而亡的拒食剂；作用于成虫生殖机能使雌雄之一不育或两性皆不育的不育剂；影响害虫生长、变态、生殖的昆虫生长调节剂等。

二、杀虫剂的毒性

根据农业生产上常用农药（原药）的毒性综合评价（急性口服、经皮毒性、慢性毒性等），杀虫剂的毒性分为高毒、中等毒、低毒3类。

高毒杀虫剂（ $LD_{50} < 50\text{mg/kg}$ ）：有3911、苏化203、1605、甲基1605、1059、杀螟威、久效磷、磷胺、甲胺磷、异丙磷、三硫磷、氧化乐果、磷化锌、磷化铝、氰化物、呋喃丹等。

中等毒农药（ $50\text{mg/kg} < LD_{50} < 500\text{mg/kg}$ ）：有杀螟松、乐果、稻