

农药

安全使用新技术

主编 苏小记 刘万锋



西北农林科技大学出版社
中国农影音像出版社



农药

安全使用新技术

主编：王小明 副主编：王小明



中国农药安全使用技术手册
中国农药安全使用技术手册



安全、优质、高效蔬菜栽培新技术丛书

农药安全使用新技术

主 编 苏小记 刘万锋
参 编 王亚红 李景琦

西北农林科技大学出版社
中国农影音像出版社

图书在版编目(CIP)数据

农药安全使用新技术/苏小记,刘万锋主编. —杨凌:西北农林科技大学出版社,2005

(安全、优质、高效蔬菜栽培新技术丛书)

ISBN 7-81092-168-1

I. 农… II. ①苏… ②刘… III. 农药使用—基本知识
IV. S48

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 138315 号

农药安全使用新技术

主编 苏小记 刘万锋

出版发行	西北农林科技大学出版社	
地 址	陕西杨凌杨武路 3 号	邮 编:712100
电 话	总编室:029-87093105(兼传真)	
	发 行:84067736(西安)	87093302(杨凌)
电子邮箱	press0809@163.com	
印 刷	高陵县印刷厂	
版 次	2005 年 1 月第 1 版	
印 次	2005 年 1 月第 1 次	
开 本	850×1168 1/32	
印 张	6.25	
字 数	140 千字	

ISBN7-81092-168-1/S·61
定价:8.80 元(含光盘 23.80 元)

安全、优质、高效蔬菜栽培新技术丛书

总 策 划 张世中

主 任 傅朝荣

副 主 任 吕金殿 魏宏升

委 员 (按姓氏笔画排列)

王之奎 邓蕴洁 吕金殿 刘兴连

祁周约 邹志荣 张建军 赵献军

郭民主 郭晓成 傅朝荣 魏宏升

本系列主编 邹志荣

注:本书有关内容参考相关文献资料,如有异议,请电话联系:029—84067736

内 容 提 要

本书系统介绍了农药的基本知识、农药的生产及使用方面的安全问题、农药购买的技巧,以及合理使用农药、提高农药利用效率方面的知识。在农药中毒与急救、农药残留与去除部分,讲述了农药的中毒症状和急救措施,农药残留的检测等。本书取材广泛,内容新颖,文字通俗易懂,图文并茂,期望它能成为农药使用者的朋友和帮手。

特别提示:本丛书与央视7套农业技术节目光盘配套,光盘内容以楷体出现,前注※。

序

我国是一个农业大国,党和政府始终高度重视农业、农村和农民问题。当前,我国农业已进入了现代农业发展的新阶段。食品安全生产、提高农产品质量,保护农业生态环境、不断增加农民收入、引导亿万农民奔小康,是这个阶段农业发展的中心任务。要实现农业现代化和农民的普遍富裕,关键是要大力普及和推广适应现代化农业发展的实用、先进的农业科学技术,极大地提高广大农民应用科学技术的能力。以科学技术促进现代农业发展已成为我国农业工作的当务之急。

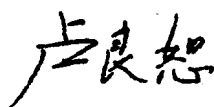
西北农林科技大学出版社与中国农影音像出版社在帮助农民实现知识化、专业化和职业化方面进行大胆尝试,在广泛深入调查的基础上,针对农业生产,特别是出口创汇农业面临的新问题,组织全国有关知名专家、教授编写了这套“农业安全、优质、高效生产新技术丛书”,涵盖了果树、蔬菜、实用菌、花卉栽培新技术和畜禽、水产科学饲养(养殖)与疫病防治等方面内容。丛书的选题与内容适应了当前农业结构调整和产业化发展的需求,以市场为导向,以名、优、特产品为中心,以优质、高效、无公害和标准化的新技术为主线,突出了先进性、实用性和可操作性,是作者在长期科研、生产和推广实践中的经验总结,凝聚了他们爱农、为农、支农的一片真情。特别值得一提的是本套图书内容与央视7套农业技术节目光

盘内容相配套,做到了书盘互补,更能加深读者对技术的理解和掌握。

总之,我觉得这套图书内容广泛,技术新颖,基本体现了我国农业科研领域的先进技术,可谓是读者的良师益友。我深感欣慰,因而特为之做“序”。

愿这套丛书成为农民朋友打开知识宝库的金钥匙,学习技术的好帮手,掌握职业技能的指南针。愿丛书与她的作者们成为农民最信赖的朋友!

原中国农科院院长
原中国工程院副院长
中国工程院院士

A handwritten signature in black ink, reading '卢良恕' (Lu Lingxi), written in a cursive style.

2004 年 11 月

目 录

第一章 农药基础知识.....	(1)
一、农药的概念	(1)
二、农药的分类	(2)
三、农药剂型	(5)
四、农药毒性	(10)
第二章 农药的安全生产	(15)
一、农药厂的设计及生产工艺	(15)
二、安全操作和劳动保护	(19)
三、农药的安全仓储	(20)
四、农药的安全运输	(21)
第三章 农药科学使用	(25)
一、正确识读农药标签	(25)
二、农药的正确选购	(30)
三、农药的科学配制方法及施用	(36)
四、农药的合理混用	(45)
五、农药的科学轮换使用	(49)
六、农药施药器械与使用技术	(52)
第四章 作物药害及预防	(62)
一、引起药害的原因	(62)
二、作物药害的症状	(66)
三、避免药害的方法	(70)
四、药害的补救措施	(72)

五、常用农药的敏感作物·····	(75)
第五章 农药使用的安全防护·····	(89)
一、农药侵入人体的途径及防护·····	(89)
二、农药保管和配制的安全防护·····	(93)
三、农药使用时的安全防护·····	(94)
四、施药后的安全要求·····	(96)
五、农药废弃物的安全处理·····	(97)
六、我国目前禁止、限制使用的农药·····	(99)
第六章 人畜中毒及急救·····	(103)
一、农药中毒的类型·····	(103)
二、农药中毒的途径和原因·····	(105)
三、农药中毒的症状与急救治疗·····	(107)
四、主要农药种类引起的中毒及治疗措施·····	(113)
第七章 农药残留及其去除·····	(125)
一、农药残留的概念·····	(125)
二、农药残留标准·····	(127)
三、引起农药残留超标的原因·····	(127)
四、农药残留测定方法·····	(129)
五、避免农产品农药残留的方法·····	(131)
六、去除农药残留的实用方法·····	(133)
附录 主要农药品种中英文通用名、商品名对照表·····	(135)



第一章

农药基础知识

一、农药的概念

传统的农药主要是指用于防治农业及其产品的病、虫、草、鼠害和调节作物生长的物质,是“农用药剂”的简称。随着农药科学的发展,农药的应用范围和作用不断扩大,含义也更加广泛。1997年国务院颁布的《农药管理条例》对农药的概念进行了规范阐释:

农药是指用于预防、消灭或者控制危害农业、林业的病、虫、草和其他有害生物以及有目的地调节植物、昆虫生长的化学合成或者来源于生物、其他天然物质的一种或者几种物质的混合物及其制剂。

根据使用的不同目的、场所,农药包括以下各类:

1. 预防、消灭或者控制危害农业、林业的病、虫(包括昆虫、螨、蛛)、草和鼠、软体动物等有害生物的;
2. 预防、消灭或者控制仓储病、虫、鼠和其他有害生物的;
3. 调节植物、昆虫生长的;
4. 用于农业、林业产品防腐或者保鲜的;



5. 预防、消灭或者控制蚊、蝇、蜚蠊、鼠和其他有害生物的；

6. 预防、消灭或者控制危害河流堤坝、铁路、机场、建筑物和其他场所的有害生物的。农药包括农药原药和农药制剂。原药由有效成分和少量杂质组成，有效成分是指能够杀灭、控制有害生物的化学成分，少量杂质是农药合成过程中的副产物，对杀灭和控制有害生物无效或者有害；农药制剂是按照一定标准和特定程序加工出来的供农民使用的产品。

二、农药的分类

(一) 根据原料来源分类

1. 无机农药 主要由矿物原料加工制成的，其有效成分是无机化学物质。这类农药的特点是化学性质稳定，不易分解失效，不易产生抗药性，但药效低、易产生药害。如硫制剂的硫磺、石灰硫磺合剂；铜制剂的硫酸铜、波尔多液；磷化物的磷化铝等。

2. 生物源农药 一类是植物性农药，是用天然植物加工制成的，所含有效成分是天然有机化合物，如除虫菊、烟草等。另一类是微生物农药，是用微生物及其代谢产物制成的，如 BT 乳剂等。生物源农药具有对人畜安全、不污染环境、对天敌杀伤力小和有害生物对其不会产生抗药性等优点，是生产无公害农产品大力推广的农药品种。

3. 有机合成农药 即用化学手段工业合成生产的有机化合物农药。这类农药的特点是药效高、见效快、用量少、用途广，可适应各种不同的需要，但是污染环境，易使有害生物产生抗药性，对人畜不安全。如氧化乐果、敌敌畏、敌杀死、万灵等。

(二) 根据防治对象分类

1. 杀虫剂 用来防治有害昆虫、控制其种群形成、消除危害的药剂。目前常用的杀虫剂按成分可分为无机杀虫剂和有机杀虫



剂。无机杀虫剂主要是含砷、氟、硫和磷等元素的无机化合物；有机杀虫剂又可分为有机磷、菊酯类、有机氮、有机氯、杂环类和昆虫生长调节剂类、植物、微生物杀虫剂。

2. 杀螨剂 用来防治螨类及其卵的药剂。有专一性杀螨剂（如克螨特）和兼有杀虫作用的杀虫杀螨剂（如甲氰菊酯）。

3. 杀菌剂 用来毒害、杀死、抑制病原微生物或中和其有毒代谢产物，保护植物及其产品免受病菌危害或消除病症的药剂。植物病害主要是由植物病原真菌、细菌、病毒引起的，因此杀菌剂又分为杀真菌剂、杀细菌剂和杀病毒剂。同时，根据有效成分又分为无机硫杀菌剂、有机硫杀菌剂、有机磷杀菌剂、取代苯杀菌剂、杂环类杀菌剂、含铜杀菌剂、甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂、农用抗生素等。

4. 除草剂 用来消灭或控制杂草生长的农药称为除草剂。除草剂根据防除范围分为灭生性除草剂和选择性除草剂。除草剂的使用范围包括农田、苗圃、林地、草原、草坪、非耕地等。

5. 杀鼠剂 用来毒杀农业、林业生产地和家庭、仓库以及公共场所各种害鼠的药剂。

6. 植物生长调节剂 用来按照人类的意愿，调节农作物生长发育、提高产量的化学合成物质。

（三）根据农药的作用方式分类

1. 杀虫、杀螨剂

触杀剂 药剂接触害虫，通过体壁及气门进入害虫、害螨体内，使之中毒死亡。

胃毒剂 药剂通过害虫取食而进入其消化系统，使之中毒死亡。

内吸剂 药剂被植物的茎、叶、根和种子吸收进入植物体内，并在植物体内传导扩散，或产生更毒的代谢物，使取食植物的害虫中毒死亡。

熏蒸剂 药剂在常温下转化为有害气体，通过呼吸系统进入



害虫体内,使之中毒死亡。

拒食剂 药剂可影响昆虫的味觉器官,使其厌烦或宁可饿死也不取食,最后因饥饿、失水导致死亡。

趋避剂 作用于保护对象,使害虫不愿意接近或发生转移、潜逃现象,达到保护作物的目的。

引诱剂 可将害虫诱聚到一起,利于歼灭的药剂。

昆虫生长调节剂 能阻碍害虫正常的生理功能,阻止正常变态,使幼虫不能变成蛹或蛹不能变成成虫,形成没有生命力或不能繁殖的畸型个体。

2. 杀菌剂

保护剂 在植物发病前或发病初期,将药剂均匀覆盖在植物体表,消灭病原微生物或防止病原微生物扩展蔓延,保护农作物不受侵染。目前此类药剂占杀菌剂的70%以上。

内吸性治疗剂 植物发病后施用,这类药剂通过内吸进入植物体内,传导至未施药的部位,对植物体内病原微生物产生毒性,抑制或消灭病原微生物,使病株不再受害,恢复健康,因而具有保护剂达不到的治疗效果。

铲除性治疗剂 对病原菌有直接强烈的杀伤作用的药剂。可通过熏蒸、内渗或直接触杀来抑制、杀死病原菌而消除其危害。

3. 除草剂

选择性除草剂 这类除草剂对作物的毒性和防除杂草的种类有选择性,分为两大类,一类是单子叶除草剂,另一类是双子叶除草剂。

灭生性除草剂 这类除草剂对植物缺乏选择性,或选择性很小,能杀死绝大多数绿色植物。

(四)按农药性能特点分类

1. 广谱性农药 广谱性农药是针对杀虫、治病、除草等几类主要农药各自的防治而言的。如果一种农药可以防治多种害虫或多



种病害、杂草,则称其为广谱性农药。这类农药一次使用便可同时防治多种同类有害生物,在生产应用中省时省工,但容易破坏生态平衡,特别是杀虫剂,对天敌大量杀伤,易引起害虫的再次猖獗。

2. 兼性农药 兼性农药常有两个概念,一是指一种农药有两种或两种以上的作用方式和作用机理,如敌百虫既有胃毒作用又有触杀作用;二是指一种农药可兼治几类有害生物,如稻瘟净、富士一号等,既可防治水稻稻瘟病又可控制水稻飞虱、叶蝉的种群发生。对于这些兼性农药的深入研究和合理使用,会在有害生物综合治理中起到明显效果。

3. 专一性农药 又可称为专致性农药,就是指专门对某一、两种病、虫、草害有效的农药。例如三氯杀螨醇只对红蜘蛛有效;抗蚜威只对某些蚜虫有效;井冈霉素只对水稻、小麦纹枯病有效;敌稗只对稗草类有效,这些药剂便属于专一性农药。专一性农药具有高度选择性,有利于协调防治。它的缺点是防治范围太窄,在大田使用不能兼治同期发生的其他有害生物。不过,如果能科学合理地和其他农药混合使用,便可基本上克服这一缺点。

4. 无公害农药 这类农药在使用后,对农副产品及土壤、大气、河流等自然环境不会产生污染和毒化,对生态环境也不产生明显影响,也就是指那些对公共环境、人畜及其他有益生物不会产生不利影响的农药。这类农药是目前研究、开发的方向。如近年来研究的昆虫信息素、拒食剂和生长发育抑制剂时便属于这一类。其实,目前使用中的不少高效低毒化学农药品种,只要严格按照科学用药、合理用药的原则,同样也可以达到无公害的要求。

三、农药的剂型

原药经过加工、加入适当的填充剂和辅助剂,制成含有一定成分、一定规格的制剂才能使用。制剂的种类和加工质量及所加入



的辅助剂将直接影响药效的发挥、环境的安全性和防治成本。原药通过加工成制剂可减少用药量,延缓抗药性,延长农药的使用寿命,增加防治效果,降低毒性,使之与环境兼容。农药制剂从大的方面分为固体制剂和液体制剂。

(一)固体制剂

顾名思义,我们把储形为固体的农药制剂通称为固体制剂。它包括以下几类:

1. 粉剂(DP) 由原药、填料和少量助剂经混合、粉碎,再混合至一定细度的粉状制剂,具有使用方便、药粒细、能均匀分布、散布效率高、节省劳力和加工费用较低等优点,特别适合于供水困难地区和防治爆发性病虫害。粉剂目前仍是农药的主要剂型之一。如1605粉、林丹粉等。

2. 可湿性粉剂(WP) 是农药的基本剂型之一,由原药、载体和填料、表面活性剂、辅助剂等混合、粉碎加工而成的农药制剂。可湿性粉剂一般不溶于水和有机溶剂,使用时用水稀释成田间使用浓度,能形成一种稳定可供喷雾的悬浮液。如福可多可湿性粉剂、甲基托布津可湿性粉剂、代森锰锌可湿性粉剂等。

3. 可溶性粉剂(SP) 是指由原药、填料和适量助剂所组成,经混合粉碎,在使用时,有效成分能迅速分散而完全溶于水的一种新型农药制剂。其外观成粉状或颗粒状。如敌百虫可溶性粉剂、草甘膦可溶性粉剂。

4. 干悬浮剂(乳粉)(DF) 是指由原药和纸浆废液、棉籽饼等植物油粕或动物皮毛水解下脚料及其某些无机盐等工业副产物为原料配制而成。该制剂是从我国实际出发,为节约乳油中的大量有机溶剂而开发研制的新型制剂,与水分散剂性能、特点一致,为我国首创。如50%代森锰锌干悬浮剂、40%除草醚干悬浮剂。

5. 颗粒剂(GR) 由原药、辅助剂和载体(如:土粒、煤渣等)配



制成的颗粒状制剂。颗粒剂的优点是在施用过程中,沉降性好,飘移性小,对环境污染轻,残效期长,施用方便,省工省时。如 3911 颗粒剂、辛拌磷颗粒剂、涕灭威颗粒剂等。

6. 水分散粒剂(WG) 又叫粒型可湿性粉剂,由原药、润湿剂、分散剂、隔离剂、崩解剂、稳定剂、黏结剂、稳定剂等助剂和载体要素组成,放在水中能较快的分散、崩解,形成高悬浮的分散体系。如苯磺隆水分散粒剂。

7. 水分散片剂(WT) 该剂型外观呈片状,其组分与水分散粒剂基本相同,另外加入流动调节剂,投入水中能较快的分散、崩解,形成高悬浮的分散体系。可直接放入喷雾器,也可直接施于水田中使用。

8. 泡腾片剂(EB) 是一种无农药粉尘或雾滴飘移的直接投入水田中使用的水分散片剂。该片剂遇水时能迅速产生大量气泡从水中逸出,水形同沸腾,故称之为泡腾剂。泡腾剂组分与水分散片剂基本相同,只是崩解剂成分不同。如 31% 游龙泡腾剂、20% 吡啶磺隆泡腾剂。

9. 烟剂(FU) 是由原药、供热剂(氧化剂、燃料等助剂)经加工而成的农药剂型,根据使用要求可以加工成粉状、锭状或片状。使用时,用火点燃,依靠供热剂燃烧释放出来的热量使药剂以烟雾形式释放出来,达到防治病虫的目的。如百菌清烟剂等。

10. 片剂(DT) 多见于医药,由原药、填充料、吸附剂、黏结剂、润滑剂、崩解剂、抗粒剂等混合粉碎,利用机械挤压成片状。优点是:剂量准确、使用方便、污染小。如磷化铝片剂等。

11. 种衣剂(DS) 是指在干燥或润湿状态的植物种子,用含有黏结剂的农药或化肥等组合物包覆,使之形成具有一定功能和包覆强度的保护层,这一过程就是种子包衣,而包在种子外边的原组合物称之为种衣剂。种衣剂对于防治作物苗期病虫害、促进苗期生长具有很重要的作用。如立克秀种衣剂、克百威种衣剂等。