



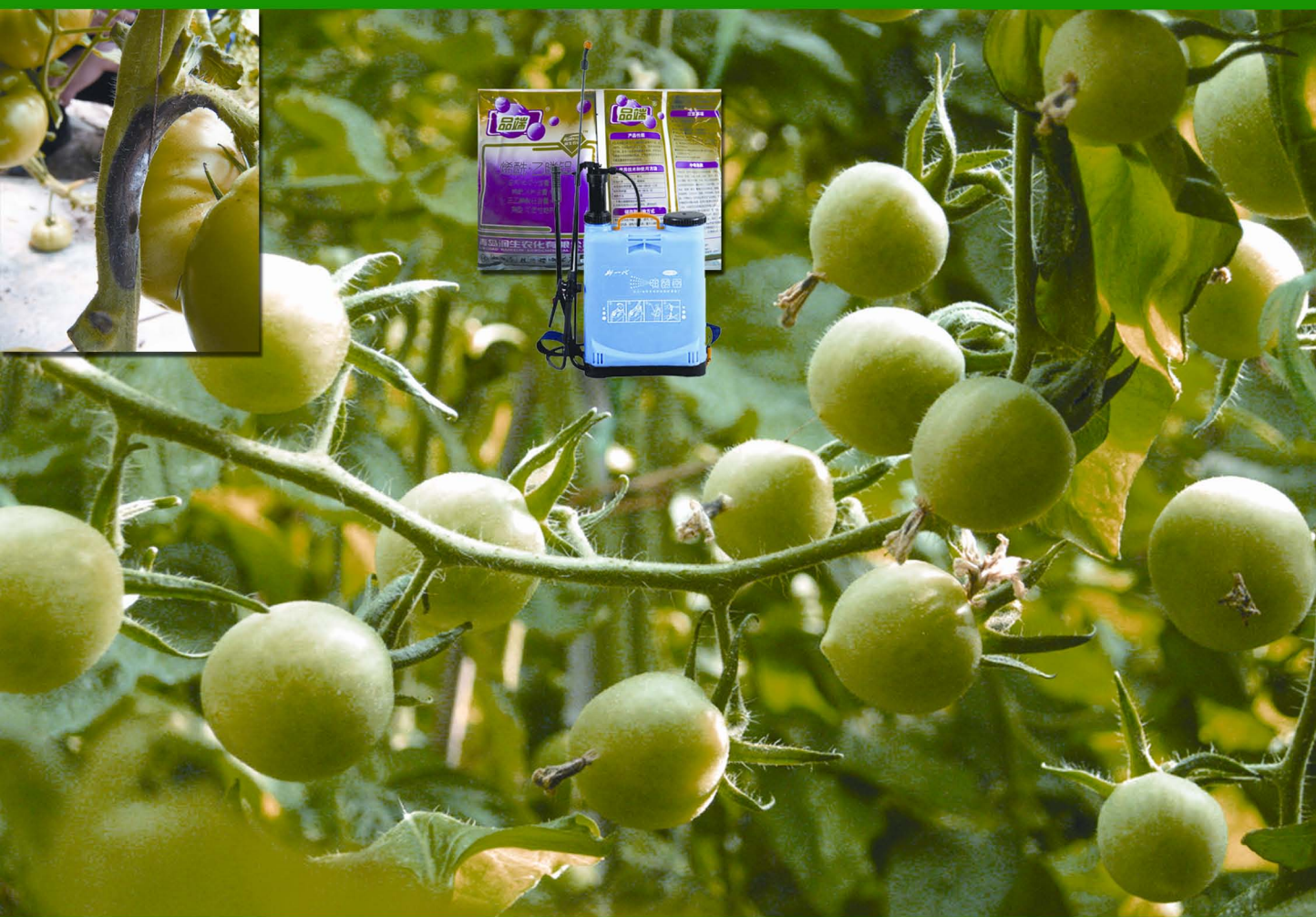
固原市农业学校

“国家中等职业教育改革发展示范学校建设计划”项目教材

农药实用技术

NONGYAO SHIYONG JISHU

李碧霞◎主编



黄河出版传媒集团
阳光出版社



固原市农业学校

“国家中等职业教育改革发展示范学校建设计划”项目教材

农药实用技术

NONGYAO SHIYONG JISHU

李碧霞◎主编



黄河出版传媒集团

阳光出版社

图书在版编目(CIP)数据

农药实用技术 / 李碧霞主编. — 银川: 阳光出版社,
2013.7

ISBN 978-7-5525-0936-6

I. ①农… II. ①李… III. ①农药施用 IV. ①S48

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 167733 号

农药实用技术

李碧霞 主编

责任编辑 李少敏

封面设计 静 璇

责任印制 郭迅生

黄河出版传媒集团
阳光出版社 出版发行

地 址 银川市北京东路 139 号出版大厦(750001)

网 址 <http://www.yrpubm.com>

网上书店 <http://www.hh-book.com>

电子信箱 yangguang@yrpubm.com

邮购电话 0951-5044614

经 销 全国新华书店

印刷装订 宁夏捷诚彩色印务有限公司

印刷委托书号 (宁)0015917

开 本 787mm × 1092mm 1/16

印 张 13.5

字 数 340 千

版 次 2013 年 7 月第 1 版

印 次 2013 年 7 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5525-0936-6/S·97

定 价 22.00 元

版权所有 翻印必究

《农药实用技术》编写人员

主 编 李碧霞

副主编 梁小平

编 委 詹 虹 梁小红 李更成 雷学锋

王 霞 张佑林 杨志良 蒙会兵

田 雨 吴爱琴 何浩英 于有国

前 言

作物病虫害始终是影响农业生产、限制作物产量和品质的主要因素之一,而农药的科学运用是作物病虫害防治中非常关键的一个环节。随着设施农业的发展,设施作物病虫害防治对症用药,避免滥用药、用药不当和多用药对生态环境的污染,对蔬菜的产量和品质的影响,减小由于过量用药而造成的不必要的投资,提高消费者的消费质量和生产者的收益,就显得十分重要了。为了解决这一难题,固原市农业学校组织编写了这本《农药实用技术》,旨在使农作物生产技术指导人员和生产者能对症用药。

农药实用技术课程是设施农业生产技术专业核心课程之一。本教材的教学内容与设施农业生产技术专业学生顶岗实习和就业中的农资营销岗位、设施作物管理岗位要求相衔接,分为农药基础知识、常用杀菌剂、常用杀虫剂、常用杀螨和杀软体动物剂共四章内容。

第一章农药的基础知识,包括农药分类、农药的助剂和剂型、农药的名称及施用方法、农药的稀释配制及农药的合理使用和安全使用 5 节内容。

第二章常用杀菌剂,包括杀真菌剂、杀细菌剂、杀病毒剂和杀线虫剂,编写了甲氧基丙烯酸酯类、酰胺类、苯基酰胺类、三唑类、铜制剂、恶唑类、二羧酰亚胺类、咪唑类、苯并咪唑类、嘧啶类、吡啶类、吡咯类、吗啉类、噻唑类、喹啉(酮)类、氨基甲酸酯类、有机磷类、取代苯类、生物源类杀菌剂,杀病毒剂和杀线虫剂 21 节内容。

第三章常用杀虫剂,包括有机磷类、氨基甲酸酯类、拟除虫菊酯类、沙蚕毒素、苯甲酰脲类、生物源和其他类杀虫剂 6 节内容。

第四章常用杀螨剂和杀软体动物剂,包括常用杀螨剂和常用杀软体动物剂 2 节内容。

本教材适宜于设施农业生产技术专业学生教学和农业技术人员、菜农、生态移民农药应用技术培训。病虫害的发生由于受地域性影响较大,农药的应用也应因地制宜。书中药量仅供参考。由于编写时间紧迫,篇幅所限,植物生长调节剂部分没有编写进去,深感遗憾,书中有不当之处,请专家及读者批评指正。在编写的过程中参考了同行们大量的文献,在此表示谢意。

编者

2013 年 3 月

目 录

第一章 农药的基础知识	001
第一节 农药的分类	001
第二节 农药的助剂和剂型	004
第三节 农药名称及施用方法	008
第四节 农药的稀释配制	009
第五节 农药的合理使用和安全使用	011
第二章 常用杀菌剂	014
第一节 甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂	014
第二节 酰胺类杀菌剂	024
第三节 苯基酰胺类杀菌剂	041
第四节 三唑类杀菌剂	045
第五节 铜制剂	062
第六节 恶唑类杀菌剂	075
第七节 有机磷类杀菌剂	078
第八节 二羧酰亚胺类杀菌剂	084
第九节 咪唑类杀菌剂	088
第十节 苯并咪唑类杀菌剂	094
第十一节 嘧啶类杀菌剂	101
第十二节 吡啶类杀菌剂	106
第十三节 吡咯类杀菌剂	109
第十四节 吗啉类杀菌剂	110
第十五节 噻唑类杀菌剂	112
第十六节 喹(唑)啉(酮)类杀菌剂	117

第十七节 氨基甲酸酯类杀菌剂	120
第十八节 取代苯类杀菌剂	124
第十九节 生物源类杀菌剂	127
第二十节 杀病毒剂	138
第二十一节 杀线虫剂	145
第三章 常用杀虫剂	158
第一节 有机磷类杀虫剂	158
第二节 氨基甲酸酯类杀虫剂	167
第三节 拟除虫菊酯类杀虫剂	171
第四节 苯甲酰脲类(几丁质合成抑制)杀虫剂	178
第五节 沙蚕毒素类杀虫剂	184
第六节 生物源杀虫剂	187
第七节 其他类杀虫剂	195
第四章 常用杀螨剂和杀软体动物剂	198
第一节 常用杀螨剂	198
第二节 常用杀软体动物剂	205
参考文献	208

第一章 农药的基础知识

农药,广义地讲就是在植物保护中广泛使用的各类药剂的总称。具体来讲就是指用于防治危害农林牧业生产的有害生物(昆虫、害螨、线虫、病原菌、杂草及鼠等)和调节植物生长的各种无机、有机化合物和生物制剂,通常把用于卫生及改善农药有效成分的各种助剂也包括在内。

第一节 农药的分类

农药的分类方式很多,一般可以从它的来源、防治对象及作用方式等进行分类。

一、按农药的来源及化学性质分类

1. 无机农药

农药中的有效成分是无机化合物的种类,大多数由矿物原料加工而成,如波尔多液、石硫合剂、石灰、柴油乳剂、机油乳剂等。这类农药品种少,药效低,对植物不安全,逐渐被有机农药、生物农药取代。现代使用的无机农药,主要有铜制剂与硫制剂。铜制剂如波尔多液、碱式硫酸铜悬浮剂等。硫制剂如硫悬浮剂、石硫合剂等。它们是大吨位的杀菌剂,硫制剂也是杀螨剂。矿物油乳剂多用在果树休眠期杀虫杀螨。

2. 有机农药

农药中的有效成分是有有机化合物的种类,占农药品种的绝大部分,它们是通过化学工业,用有机合成工艺生产出来的,如有机磷类、氨基甲酸酯类和拟除虫菊酯类等。有机农药具有药效高、见效快、用量少、用途广等特点,已成为目前使用最多的一类农药。缺点是使用不当会污染环境和植物产品。某些有机农药对人、畜的毒性高,对有益生物和天敌没有选择性。

3. 生物源农药

指利用生物资源(动物、植物、微生物)开发的农药。具体讲指直接利用生物产生的生物活性物质或生物活体作用农药,以及人工合成的与天然化合物结构相同的农药,也叫生物源农药。通常有植物源农药、动物源农药和微生物源农药。

(1)植物源农药:是用天然植物加工制造成的,所含有效成分是天然有机化合物,如除虫菊、鱼藤酮、烟参碱、印楝素和藜芦碱等。这类农药的优点是对人畜安全,对植物无药害,多数不易使有害生物产生抗药性,但药效低,用药量大,喷施次数多,残效期短,日趋被淘汰。

(2)动物源农药:指由动物资源开发的农药。包括动物毒素、昆虫激素、昆虫信息素和天敌等。动物源农药主要分为两类:一种是直接利用人工繁殖培养的活动物体,如寄生蜂、草蛉、食虫食菌瓢虫及某些专食害草的昆虫,以杀死农作物上的病虫害;一种是利用动物体的代谢物或其体内所含有的具有特殊功能的生物活性物质,如昆虫所产生的各种内、外激素,这些昆虫激素可以调节昆虫的各种生理过程,以此来杀死害虫,或使其丧失生殖能力、危害功能等。

(3)微生物源农药:指用微生物及其代谢产物加工而成的农药,包括农用抗生素和活体微生物农药。例如苏云金杆菌、白僵菌、核型多角体病毒、井冈霉素、C型肉毒梭菌外毒素等。它包括以菌治虫、以菌治菌、以菌除草等。这类农药具有选择性强,对人、畜、农作物和自然环境安全,不伤害天敌,不易产生抗性等特点。随着人们对环境保护越来越高的要求,微生物农药无疑是今后农药的发展方向之一。

①农用抗生素:简称农抗,是指由微生物发酵产生、具有农药功能、用于农业上防治病虫害草鼠等有害生物的次生代谢产物。如杀虫剂土霉素,杀菌剂井冈霉素、春雷霉素,除草剂双丙氨磷,植物生长调节剂赤霉素等。与有机农药相比,具有对人、畜毒性较低,选择性强,易降解,不易污染环境和植物产品等优点。

②活体微生物农药:利用有害生物的病原微生物活体作为农药,以工业方法大量繁殖其活体并加工成制剂来应用,而其作用实质是生物防治。如真菌(白僵菌、绿僵菌),细菌(Bt),病毒(棉铃虫核多角体病毒、颗粒体病毒、苜蓿银纹夜蛾核多角体病毒)。与有机农药相比,具有对人、畜毒性较低,选择性强,易降解,不易污染环境和植物产品等优点。

二、按农药的防治对象分类

农药按照防治对象不同分为杀虫剂、杀螨剂、杀菌剂、除草剂、杀线虫剂、杀鼠剂和植物生长调节剂等几大类,每一大类又可再按其他方法进行细分。

1. 杀虫剂

以害虫为防治对象的农药,防治农林、卫生及仓储等害虫。如有机磷类氧化乐果、毒死蜱,拟除虫菊酯类的三氟氯氰菊酯、联苯菊酯,有机氯类的林丹、氯丹,生物源类的阿维菌素、多杀霉素等。

2. 杀菌剂

能够直接杀灭或抑制植物病原菌生长和繁殖的农药,或能诱导植物产生抗病性能,抑制病害发展与危害的农药。如铜制剂氢氧化铜、琥胶肥酸铜,三唑类的丙环唑、苯醚甲环唑,氨基甲酸酯类的霜霉威、乙霉威,恶唑类的啉菌恶唑、恶唑菌酮等。

3. 杀螨剂

用于防治植食性害螨的药剂称为杀螨剂,如螨死净、哒螨酮、尼索朗等。

4. 杀鼠剂

专门杀灭鼠类等啮齿动物的农药,如生物杀鼠剂C、D型肉毒梭菌毒素(克鼠安)、肠炎沙门氏菌阴性赖氨酸丹尼氏变体,6a噬菌体(生物猫),化学杀鼠剂敌鼠、氟鼠灵等。

5. 杀线虫剂

防治植物寄生性线虫的农药。如卤代烃类碘甲烷、异硫氰酸酯类棉隆、氨基甲酸酯类的威百亩等。

6. 除草剂

能够杀灭农田杂草的农药。如酰胺类的丁草胺、甲草胺,均三氮苯类莠去津、扑草净,硫代氨基甲酸酯类的丁草特、禾草丹等。

此外,还有病毒抑制剂、杀软体动物剂、植物生长调节剂等。

三、根据农药的作用方式分类

1. 杀虫、杀螨剂

(1)触杀剂:药剂接触害虫,通过体壁及气门进入害虫体内,使之中毒死亡,可用于防治各种类型口器的害虫。其中有的单纯具触杀作用,如柴油乳剂和松脂合剂。但是,多数具有触杀作用的有机合成农药,都兼有胃毒作用。如敌百虫、敌敌畏、杀灭菊酯等。

(2)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。这类农药对具有咀嚼式或舐吸式口器的害虫非常有效,其中有的单纯具有胃毒作用,如杀虫双等,对具刺吸式口器的害虫无效。但是,多数具有胃毒作用的有机合成农药也都兼有触杀作用。

(3)内吸剂:药剂被植物的茎、叶、根和种子吸收而进入植物体内,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,如乐果、氧化乐果等。这类农药对具刺吸式口器的害虫特别有效。

(4)熏蒸剂:药剂能够在常温下化为有毒气体,通过呼吸系统进入害虫体内,使之中毒死亡,如敌敌畏、磷化铝等。使用这类药剂要求有密闭的条件,不使有毒气体从仓库、温室、大棚等四壁或门窗的缝隙中逸出。在大田使用,要在无风条件下才能收到较好的效果。

(5)引诱剂:药剂以微量的气态分子,将害虫引诱于一处,集而歼之。这类药剂又分食物诱剂、性诱剂和产卵诱剂 3 种,如糖醋液、美国白蛾性引诱剂等。其中研究最多的是性诱剂,如棉红铃虫性诱剂等。

(6)不育剂:药剂进入害虫体内后,可直接干扰或破坏害虫的生殖系统,使性细胞不能形成,或性细胞不能结合,或受精卵和胚胎不能正常发育。这类药剂又分雄性不育、雌性不育、两性不育 3 种,如绝育磷、六磷胺等。

(7)昆虫生长调节剂:药剂阻碍害虫的正常生理功能,阻止正常变态,使幼虫不能化蛹或蛹不能羽化为成虫,形成没有生命力或不能繁殖的畸形个体,如扑虱灵等。这类药剂生物活性高,毒性低,无残留,具有明显的选择性,对人畜和其他有益生物安全,但是,杀虫作用缓慢。

(8)驱避剂:指害虫或其他有害生物对某些药剂的气味具有厌忌作用,从而不敢接近或远离施药场所,以保护人畜或植物不受危害,这类药剂叫驱避剂,如苦树皮、避蚊油等。

(9)拒食剂:当害虫取食少量含药剂的植物组织或接触药剂后,其正常的取食机制或消化功能被破坏,不再继续取食,直至饿死,这类药剂称拒食剂,如拒食胺、苦楝素等。

(10)粘捕剂:对害虫具有粘捕作用的不干性黏稠物质叫粘捕剂,如用天然松香、树脂、黏胶等配制成的粘捕剂。

2. 杀菌剂

(1)保护剂:在植物发病前,将药剂均匀盖在植物体表,消灭病原微生物或防止病原微生物入侵,保护植物免受病原微生物危害,用于预防病原微生物发生与传播。这类药剂不易使病原微生物产生抗药性,但是,必须在植物发病前施用,一旦病原微生物侵入植物体内再施用,

则效果很差,甚至无效。目前施用的如波尔多液、五氯硝基苯、百菌清、敌克松、代森铵、代森锰锌等。

(2)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,对植物体内的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。如多菌灵、甲基托布津、三环唑和粉锈宁等。

(3)免疫剂:能够增强寄主植物抵抗病原菌的侵染能力的药剂叫免疫剂。如硫氰苯胺。

(4)内吸杀菌剂:能够被植物的根、茎、叶、种子吸收,并在植物体内随汁液传导,对已经侵染的病原菌起抑制或杀死作用,使植物不再受害或使其恢复健康的药剂叫内吸杀菌剂。如甲基硫菌灵、甲霜灵、三唑酮等。用内吸杀菌剂防治植物病害时,可以是保护作用、治疗作用或免疫作用,也可能同时具有上述多种作用。

3. 除草剂

(1)选择性除草剂:这类药剂对不同植物有选择性,能杀死某些植物,而对另一些植物则安全无害。如敌稗可杀伤稗草,但不伤及水稻。

(2)灭生性除草剂:这类除草剂对植物缺乏选择性,或选择性小,能杀死绝大多数绿色植物,如百草枯和草甘膦等。

第二节 农药的助剂和剂型

任何农药剂型都是在原药的基础上添加各种助剂加工而成的。凡为农药原药混用或通过加工过程与原药混合,能改善剂型的理化性质、提高药效及便于使用的物质统称为农药助剂,简称为助剂。一般讲,农药助剂本身是没有生物活性的,但助剂选用得当与否,对农药的性能有很大影响。

一、农药助剂类型

1. 填料

用来稀释农药原药的固体(填充粉),便于机械粉碎,增加农药的分散性,使药剂浓度不致过高。常用的有:黏土、硅藻土、高陵土、叶蜡石和滑石粉。

2. 湿润剂

就是展布剂,可使疏水性的粉剂被水湿润制成悬乳液,更可使药液充分地展布在植物和虫体表面,有助于降低水的表面张力,常用的有茶枯、皂角、纸浆废液、洗衣粉等。

3. 乳化剂

使油类药剂以极小液珠均匀分散在水中,形成稳定的乳状液的助剂。常用的有甘油月桂酸钠、蓖麻油聚氧乙基醚、烷基苯基聚乙基醚(农乳 100 号)、烷基苯磺酸钙、土耳其红油等。

4. 溶剂

是用来溶解有机合成农药原药的油状液体,多用于加工乳油或液体剂型,常有的溶剂有苯、甲苯和二甲苯等。

5. 黏着剂

能增加农药对固体表面黏着性能的辅助剂,如淀粉、明胶、乳酪素、聚乙烯醇等。

二、生产中常用的农药剂型

目前我国生产和应用的剂型有以下 10 余种:粉剂、可湿性粉剂、乳油、颗粒剂、水分散粒剂、水剂、胶悬剂、烟剂、撒滴剂等。

1. 粉剂(DP)

将原料和填料及稳定剂按一定比例混合后,经机械粉碎、研磨、混匀,制成的粉状混合物,是一种常用剂型。粉剂的质量指标有:有效成分含量、粉粒细度、分散性等。粉剂有效成分一般在 10%以下。粉剂要求有一定的粉粒细度,95%通过 200 号目筛,粉粒直径一般在 $30\mu\text{m}$ 以下。因为 $10\sim 30\mu\text{m}$ 的粉粒不仅附着力强,而且增加了对生物体的接触面积,有显著的防治效果。它不溶于水,也不易被水湿润,且不能分散和悬浮于水中。因此,不能加水喷雾。施药时一般低浓度粉剂用喷粉器喷粉;高浓度粉剂用于拌种或土壤处理。在贮藏期间有效成分不分解,不结块变质。

粉剂的优点是资源丰富,便宜易得,加工成本较低,施药方法简单,用途广泛,不受水源条件影响,工效高。缺点是施用易飘移损失,污染环境,黏着力差,用量大,影响药效。一般情况下,粉剂药效低于乳油、可湿性粉剂。

2. 可湿性粉剂(WP)

将原料、填料、表面活性剂(分散剂、润湿剂等)及其他助剂(稳定剂、抗结块剂、展着剂等)一起混合并经粉碎、研磨和混匀得到的一种粉状剂型。它用水稀释后形成稳定的可供喷雾的悬浮液。可湿性粉剂的主要性能指标有:有效成分含量、润湿性和悬浮率等。它在形态上类似于粉剂,但有效成分一般在 25%~90%。可用水稀释、分散。粉末 99.5%通过 200 号目筛,粉粒直径一般在 $25\mu\text{m}$ 以下。完全润湿的时间为 1~2 分钟,悬浮率在 5%~9%。

可湿性粉剂的优点是加工成本低,贮运安全、方便,有效成分含量高,喷洒的雾滴较小,黏着力强。缺点是对润湿剂和粉粒细度要求较高,悬浮率的高低直接影响防治效果,并易造成局部性药害。其防治效果优于粉剂,接近乳油。

3. 颗粒剂(GR)

将原药与载体、黏着剂、稳定剂等辅助剂混合后制成的粒状固体制剂。有效成分 1%~5%,可直接撒于或喷撒于土壤或水面上。颗粒剂重要的性能指标有:有效成分含量、细度、均匀度、硬度、贮存稳定性等。

颗粒剂的优点是贮运方便,施用过程中,沉降性好,飘移性小,对环境污染小,可控制农药有效成分的释放速度,残效期长,施药方便,同时可使高毒农药低毒化,对施药人员安全。缺点是颗粒剂的加工成本比粉剂高。

4. 乳油(EC)

将原药、有机溶剂、助溶剂和乳化剂等按一定比例互溶而成的均相液体药剂。加水后形成乳状液供喷雾用。乳剂的重要性能指标有:乳液稳定性和乳油的贮存稳定性。

乳油与其他农药剂型相比,药效更好,见效快。乳油的优点是加工方法比较简单,有效成分含量高,药剂容易附着于植物体表面,不易被雨水冲刷,药效高,残效期长,用途广。缺点是用有机溶剂和乳化剂,生产成本较高,使用不当易造成药害。

5. 悬浮剂(SC)

指借助于各种助剂(润湿剂、增黏剂、防冻剂等),通过湿法研磨或高速搅拌,使原药均匀分散于分散介质(水或有机溶剂)中,形成一种颗粒极细、高悬浮、可流动的液体药剂。悬浮剂颗粒一般在 $0.5\sim 5\mu\text{m}$,原药为不溶于水的固体原药。可用于常量、低量喷雾,也可用于超低量喷雾。

悬浮剂的优点是悬浮颗粒小,分布均匀,喷洒后覆盖面积大,黏着力强,因而药效比相同剂量的可湿性粉剂高,与同剂量的乳油相当;生产、使用安全,对环境污染小;施用方便。

6. 水剂(AS)

利用某些原药能溶解于水的特点,以水为溶剂,添加适宜的助剂直接配制成的药剂。

水剂的优点是加工方便,成本较低,药效与乳油相当。缺点是在植物体上黏着力差,长期贮藏易分解失效,化学稳定性不如乳油。

7. 烟剂(FU)

将原药、燃料、氧化剂、消燃剂等制成粉状或锭状制剂,点燃后可以燃烧(无火焰),农药受热气化,在空气中凝结成固体颗粒沉积在植物体表面的杀虫剂颗粒对害虫具有良好的触杀、胃毒作用,附着在植物体表面的杀菌剂可以抵御或杀死病原菌,可起到防治病虫害的作用。主要用于保护地蔬菜病虫害的防治。

烟剂的优点是防治效果好,使用方便,工效高,劳动强度低,不需任何器械,不用水,药剂在空间分布均匀等。缺点是发烟时药剂易分解,棚膜破损药剂逸散严重;成本高,药剂品种少。

8. 粉尘剂(DP)

将原药、填料和分散剂按一定比例混合后,经机械粉碎和再次混合等工艺流程制成的比粉剂更细的粉状农药制剂。是专用于保护地喷粉防治病、虫的一种超微粉剂,需用喷粉器喷施。粉尘剂要求有效成分的颗粒细度在 $10\mu\text{m}$ 以下,并具有良好的分散性,以保证絮结度较低。粉尘剂的粉粒细如烟雾,施用后可在空中弥散稳定约 20 分钟,之后沉降附着在植物表面,充分发挥药效。适宜于保护地使用。

粉尘剂的优点是成本低,用药少,不用水,对棚、膜要求不严格。

9. 可溶性粉剂(SP)

由水溶性农药、水溶性填料加少量助剂粉碎而成的粉状物,有效成分能迅速分解而完全溶解于水中的一种剂型,如统安(90%灭多威可溶性粉剂);农胜(75%乙酰甲胺磷可溶性粉剂);90%杀虫单可溶性粉剂;90%敌百虫可溶粉剂;井冈霉素可溶粉剂等。

此外,还有片剂、油剂、膏剂、气雾剂、缓释剂、种衣剂、微胶囊剂等,但在蔬菜上使用不多。

三、常用农药剂型代号

常用农药剂型代号表

代号	剂型	代号	剂型	代号	剂型
AE	气雾剂	GR	颗粒剂	RWQ	驱蚊片
AS	水剂	GZ	干粉种衣剂	SLX	可溶性液剂
AF	水溶粉剂	JG	胶悬剂	SO	展膜油剂
AY	水溶液	JJF	结晶粉	SC	悬浮剂
BF	块剂	JP	浸泡液	SD	种衣剂
BJ	笔剂	KK	桶混剂(液/固)	SP	可溶粉剂
BR	缓释剂	KL	桶混剂(液/液)	SE	悬乳剂
BS	拌种剂	KP	桶混剂(固/固)	SF	喷射剂
CC	蟑香	KPP	泡腾颗粒剂	SG	可溶粒剂
CG	微囊粒剂	LD	液剂	SPX	可溶性粉剂
CJ	驱蚊霜	LV	电热蚊香液	SGX	可溶性粒剂
CS	微囊悬浮剂	MC	蚊香	SL	可溶液剂
CN	微囊剂	ME	策乳剂	SKS	水面扩散剂
DC	可分散液剂	MG	微粒剂	SV	固液蚊香
DF	干悬浮剂	MZ	防蛀片	SZ	可湿粉种衣剂
DP	粉剂	MP	防蛀剂	TA	片剂
DPC	粉尘剂	NE	浓乳剂	TC	原药
DL	粉粒剂	OF	油悬浮剂	TK	母药
DS	干拌种剂	OP	油分散粒剂	TKD	滴加液
EA	泡腾粒剂	OL	油剂	TKL	母液
EB	饵粒	PA	糊剂	TKP	母粉
ES	种子处理乳剂	PB	饵片	TF	原粉
EC	乳油	PC	窗纱涂剂	TP	追踪粉剂
ET	电热灭蚊浆	PF	涂抹剂	ULV	超低容量剂
EW	水乳剂	PG	漂浮粒剂	VA	电热蚊香片
EL	电热灭蚊液	PP	泡腾片剂	VM	电热蚊香片
FG	细粒剂	PS	饵膏	VP	熏蒸剂
FK	烟雾剂	PT	丸剂	WF	湿粉
FP	烟片	QJ	球剂	WG	水分散粒剂
FS	悬浮种衣剂	RB	毒饵	WN	可溶性浓剂
FSB	悬浮拌种剂	RT	驱虫带	WP	可湿性粉剂
FSN	悬浮浓缩剂	RG	饵剂	WS	湿拌种剂
FU	烟剂	RK	驱蚊乳	WT	可溶片剂
GA	气体制剂	RJ	胶饵	WTX	可溶性片剂
GB	干拌剂	RM	驱虫片	WZ	水分散片剂
GD	诱芯	RO	驱蚊露	YB	药笔
GF	干粒剂	RQ	驱蚊液	YC	蝇香
GG	大粒剂	RR	热雾剂	ZC	种子处理剂
GJ	膏剂	RSC	水乳种衣剂	ZF	种子处理可分散粉剂

第三节 农药名称及施用方法

一、农药名称

农药制剂的名称一般包含有效成分百分含量、农药品种名称和剂型名称,如 40%乐果乳油、3%颗粒剂等。随着农药加工业的发展,农药剂型也由简到繁。依据农药原药的理化性质,一种原药可加工业成一种或多种制剂。农药名称指的是农药活性成分及农药商品的称谓,包括化学名称、代号、通用名称和商品名称。

1. 化学名称

按有效成分的化学结构,根据化学命名原则,定出化合物的名称。化学名称的优点在于明确地表达了化合物的结构。根据名称可以写出化合物的结构式,但它太长,特别是结构复杂的化合物,使用很不方便。

2. 代号

在农药开发期间,为了方便或因保密暂时不愿公开化合物的化学结构,常用代号来代表某一化合物。

3. 通用名称

标准化机构规定的农药活性成分的名称,简称通用名称。由于化学名称使用不便,同一活性成分的农药往往有多种代号或简易名称,因而出现了名称的混乱现象。为使农药名称规范化,许多国家的标准化机构都制定了农药活性成分统一的通用名称,这属于国家通用名称,如中国国家标准局 1984 年 12 月就颁布了 294 种农药活性成分的通用名称。由于各国所用的通用名称不一致,给国际学术交流造成了麻烦。为此,国际标准化组织(简称 ISO)为农药活性成分制定了国际通用名称。一个国家在使用农药外文通用名称时,应优先采用 ISO 的国际通用名称。

4. 商品名称

《农药管理条例》第十二条规定,申请办理农药登记时可以申请使用农药商品名称。农药商品名称的命名应当规范,不得描述性过强,不得有误导作用。农药商品名称经农业部批准后由申请人专用。商品名称是受法律保护的,某厂的产品不能以另一厂的名称售市,即使活性成分、含量、剂型完全一样,亦是如此,否则就是侵权。

任何一个农药品种,从研制到投放市场,在名称上决非只有一个,因此,在我国使用农药名称时,应采取中国通称;无中国通称的应注明国际通称或其他国家的通称;当用商品作药效试验时,应写明商品名称,因为同一种活性成分的农药,由于活性成分含量、剂型、加工方式、助剂等的不同,其药效可能也有差别。

二、农药的施用方法

利用化学农药防治病虫害,根据防治对象的发生规律及对天敌昆虫和环境的影响,选择适当的药剂;准确计算用药量,严格掌握配药浓度;选择适宜的药械,采用正确的施药方法;

考虑与其他防治方法配合等问题,才能达到经济、安全、有效的防治目标。

1. 喷粉

利用喷粉机具喷施粉剂农药,是施用药剂最简单的方法,尤其适用于干旱缺水地区。缺点是用药量大,黏附性差,易被风吹或雨水冲刷,易污染环境。

2. 喷雾

利用手动、机动和电动喷雾机具将药液分散成细小的雾点,喷布到作物或防治对象上的一种最常用的施药方法。常用的剂型为乳油、可湿性粉剂、水剂、胶悬剂等。农药的湿润展布性能,雾滴的大小,植物、害虫体表的结构及喷雾技术、气候条件也会影响防治效果。

如果利用高效喷雾机械将极少量的药液雾化成为极细小的雾滴,均匀地覆盖在带病虫害的植物体上称为超低容量喷雾,加水量比常规喷雾少,药液浓度高,用药量也少,作业效率高。

3. 拌种

播种前将药粉或药液与种子均匀混合的方法称为拌种。拌种主要用于防治地下害虫和由种子传播的病虫害。拌种必须混合均匀,以免影响种子发芽。

把种子、种薯、种苗在一定浓度的药剂中浸放一定时间,以消灭其中的病虫害,或使其吸收一定量的有效药剂在出苗前后达到防病治虫的目的,称为浸种或浸苗。

4. 毒饵

将药剂拌入害虫喜食的饵料中称为毒饵。利用农药的胃毒作用防治害虫,常用于防治地下害虫、鼠类等。毒饵的饵料可选用秕谷、麦麸、米糠等害虫喜食的食物。

5. 熏蒸

利用药剂的挥发性气体通过熏蒸作用杀死害虫或病原菌的方法。常用于防治仓库、育苗棚及利用敌敌畏防治大豆食心虫等。

6. 涂抹法

把糊状的药剂涂于树干、墙壁或把具有内吸性的药剂涂于作物茎基部的一种施药方法。

7. 注射法

指用注射器将一定量的药液直接注入植物体内的一种施药方法。

此外,还有毒土、灌根、泼浇等方法。

第四节 农药的稀释配制

一、农药稀释配制使用原则

农药配制使用中要做到安全、高效、经济。安全,要做到防止人畜中毒、避免作物药害、控制农药残留、推广无公害农药,保护有益生物;高效,要做到能有效控制有害生物的危害,防治效果好,要选用对口农药、选用关键时机用药、选用有效剂量和正确的施药方法;经济,要讲究经济效益,以最小的成本投入,获得最大的效果、产出;做到防治指标用药、讲究施药技术,选用防效较好,成本较低的农药。

二、农药浓度常用的表示方法

1. 百分浓度

即 100 份药液或药粉中含纯药的份数,用%表示。如 50%多菌灵可湿性粉剂(50%多菌灵 WP)即 100 份中含多菌灵有效成分为 50 份。

2. 倍数法

药液或药粉中的加水或填充料量为原药量的多少倍,一般以重量计算。应用中,稀释倍数低,在 100 以内的,要扣除原药剂所占的 1 份;稀释倍数在 100 以上的,则不扣除原药所占的 1 份。如乳油喷雾稀释 40 倍的,则应取 39 份水加入 1 份药剂中;稀释 200 倍,将 1 份药剂加入 200 份水中即可。

3. 单位面积药量

指 1 亩(1 亩=667m²)田块需放入农药有效成分的量。

三、不同浓度表示法间的换算

百分浓度(%)=原药剂浓度(%) / 稀释倍数 × 100

例:2.5%敌杀死乳油稀释 2500 倍后,浓度为百分之几?

解:原药剂浓度为 2.5%,稀释倍数为 2500 倍,则百分浓度(%)=2.5%/2500×100=0.001(%)。

四、农药浓度的稀释和计算

1. 求农药原液(粉)的用量

(1)农药原液(粉)重量=稀释药液的重量/稀释倍数

例:需配制 50%锐劲特胶悬剂 1500 倍的药液 50kg,问需要多少 5%锐劲特胶悬剂原液?

解:稀释药液重量为 50kg,稀释倍数为 1500,则原药液用量=50/1500=0.033(kg),即需要 5%锐劲特胶悬剂原药 0.033kg(药剂比重以 1.0 计算)。

(2)有效成分稀释计算

其公式:原药剂重量=稀释后药液重量×稀释后药液浓度/原药剂浓度

例:配制 100μg/mL 的乙烯利 50kg,需用 40%的乙烯利多少毫升?

解:稀释后的药液重量为 50000mL(50kg)

稀释后的药液浓度为 100μg/mL,原药药剂浓度为 40%(相当于 40×10000=400000μg/mL),因此原药重量=50000×100/400000=12.5mL,所以需用 40%的乙烯利 12.5mL。

例:将 40%乙烯利 1mL,稀释成 20μg/mL,需加水多少斤?

解:原药重量为 1mL,稀释后浓度为 20μg/mL,原药剂浓度为 40%(相当于 40×10000=400000μg/mL),加水量(稀释后药液量)=1×400000/20=20000mL,需加水 20000mL,即 20kg 水。

2. 求稀释剂的用量

常用清水稀释,相对于原药重量的倍数表示。农药原液(粉)重量=稀释药液的重量/稀释倍数,或稀释倍数=原药剂浓度(%) / 稀释后药剂浓度(%)