

农药应用知识概要

〔日〕田中彰一 著

上海科学技术出版社

农药应用知识概要

〔日〕田中彰一 著

胡 端 译

上海科学技术出版社

内 容 提 要

本书原为日本田中彰一著《实用农药要論》。內容除叙述有关农药的概念、重要性、分类、药害和使用上的注意事項外；主要論述各种杀菌剂、除虫剂、除草剂和抗生素剂等的种类、性能、配合剂量、調制方法、防治范围、药害关系，以及与其他药剂混合使用的关系等。书末附有农药使用时的有关参考資料。

本书內容簡明扼要，可供我国农业技术工作者、农业院校和农业中学教师等，在防治病虫害工作和教学中参考。

农 药 应 用 知 識 概 要

原 书 名 实 用 农 药 要 論

原 著 者 (日)田 中 彰 一

原 出 版 者 养 賢 堂 · 1958 年 第 2 版

譯 者 胡 端

上海科学技术出版社出版

(上海瑞金二路450号)

上海市书刊出版业营业登记证出 098号

新华书店上海发行所发行 各地新华书店經售

上海洪兴印刷厂印刷

开本 850×1168 1/32、印张 5 4/32 插页 3 字数 131,000

1962 年 3 月第 1 版 1962 年 3 月第 1 次印刷

印数 1—5,000

統一书号：16119·460

定 价：(十二) 0.82 元

著 者 序

本书的前身是 1947 年 7 月出版的“实用农业药剂要論”，当时由于战争刚刚結束，书籍較少，因而受到意外的欢迎，竟重印至 14 版，真是超出著者的希望以外。这期间由于农药突飞猛进的发展，在第 5、6 版重印时感到书中有些記述已陈旧过时，并且发现了不少的錯誤，对于这些方面，我已随时修訂，或用补遺的形式加以补充。但是这种修訂的方法，常有不全面的地方，并且补遺部分已达到全书的四分之一，結果使排列系統都搞乱了，因此不能再将旧版重印。

由于作为农学大全之一卷，比較前著詳尽，和从理論上来叙述的拙著“农药精义”的同时出版，曾想把“农业药剂要論”停止出版。然而出乎意外，一部分农业高等学校采用它作为教科书或参考书，把它当作农药入門书籍，并且由于养賢堂主持人的恳切愿望，随将旧著全面改写成“实用农药要論”付印出版。本书的結構与旧著相同，专为使用农药者作指南的目的而作，吸收新的研究成果，力求系統性，特别是有机合成杀菌剂、有机合成杀虫剂、除草剂、抗生素剂等都是新稿，最近的新知識也尽量收集进去，文字叙述亦力求簡明。本书如果和旧著同样被讀者欢迎和利用的話，那就没有什么东西更能使著者喜悅的了。

田中彰一 1956 年秋

目 录

前 編 总 論

第一章 农药的概念	1
第二章 农药的重要性	1
第三章 农药的分类	2
第四章 药害	4
第五章 农药使用法	6
第一节 噴霧与噴粉的比較	6
第二节 药剂噴霧上的注意 事項	6
一、噴霧时期	6
二、药液濃度与噴霧次数	7
三、噴霧方法	7

四、杀菌剂及杀虫剂的选择性	6
五、噴霧与气象的关系	8
六、噴霧与土壤及肥料的关系	9
第三节 种苗消毒劑使用上 的注意事项	9
一、浸漬剂	9
二、粉末剂	9
三、涂抹剂	10
四、熏蒸剂	10
第四节 土壤消毒劑使用上 的注意事项	10

后 編 各 論

第一章 銅杀菌剂	11
第一节 波尔多液	11
第二节 銅皂液	20
第三节 王銅	21
第四节 硅酸銅	22
第五节 銅粉剂	24
第六节 其他銅制剂	25
第七节 銅汞剂	25
(一)三共波尔多	25
(二)富士波尔多	26
第二章 汞剂及鋅剂	26

第一节 升汞	26
第二节 烏斯普隆	27
第三节 利我根	30
第四节 賽力散	30
第五节 露別隆及富米隆	31
(一)露別隆	31
(二)富米隆	31
第六节 汞粉剂	31
(一)賽力散石灰	31
(二)利我根粉剂	31
(三)其他汞粉剂	32
第七节 其他汞制剂	32

(一)四灭散.....	32
(二)格灭散.....	32
(三)汞合剂G.....	32
(四)谷仁乐生.....	32
(五)西力生.....	32
(六)强力烏斯普隆.....	32
(七)PMF	32
第八节 锌盐石灰液.....	32
第三章 有机合成杀菌剂.....	34
第一节 福美特与什来特.....	34
(一)福美特.....	34
(二)什来特.....	35
第二节 什拉姆(TMTD)	
剂.....	35
(一)阿拉散.....	35
(二)波馬梳露.....	35
(三)芝柯散.....	36
第三节 代森锌.....	36
(一)可湿性代森锌.....	36
(二)代森锌粉剂.....	37
第四节 开普頓.....	37
第五节 二氯萘醌和四氯苯醌.....	38
(一)二氯萘醌.....	38
(二)四氯苯醌.....	38
第六节 五氯苯酚鈉.....	38
第七节 磷-苯基酚	41
(一)Dowcide A.....	41
(二)Cytocin	41
第八节 二硝基化合物.....	42
(一)卡拉生.....	42
(二)二硝基-磷-甲酚.....	42
第九节 硫氰化合物.....	43

第十节 Cytolol(硫脲制	
剂)	43
第四章 硫磺制剂.....	43
第一节 石灰硫磺合剂.....	45
第二节 锌盐加石灰硫磺合	
剂.....	51
第三节 結晶石灰硫磺合剂.....	52
第四节 可湿性硫磺.....	53
(一)Soido 1 号	53
(二)Lapacide	54
第五节 其他硫磺合剂.....	55
(一)粉末硫磺合剂.....	55
(二)干燥石灰硫磺合剂.....	55
(三)多硫化銨.....	55
(四)硫化鈣.....	55
(五)Solbar.....	55
(六)Barsal.....	55
第六节 硫化鉀.....	55
第七节 硫磺华与硫磺粉.....	56
一、溫室消毒法.....	56
二、土壤消毒法.....	56
第五章 胃毒剂.....	57
第一节 砷酸鉛.....	57
第二节 砷酸鈣.....	62
第三节 砷酸錳.....	64
第四节 其他砷制剂.....	65
第五节 亚砷酸.....	65
第六节 氟制剂.....	66
(一)氟硅化鈉.....	66
(二)氟鋁化鈉.....	66
第六章 矿物油乳剂.....	66
第一节 机械油乳剂.....	67
第二节 石油乳剂.....	70

第七章 除虫菊剂.....71

第一节 除虫菊粉.....73

(一)除虫菊肥皂液.....74

(二)除虫菊加煤油乳剂.....74

(三)简易除虫菊乳剂.....75

(四)除虫菊草木灰.....75

(五)除虫菊煤油浸出液.....75

第二节 除虫菊乳剂 1.5.....76

第三节 除虫菊乳剂 3.....77

第四节 除虫菊浸出液 6.....78

第八章 烟碱剂.....79

第一节 硫酸烟碱 40.....80

第二节 烟草粉.....82

第三节 烟碱熏蒸剂.....83

第四节 自制烟碱熏蒸剂.....84

第五节 其他烟碱剂.....84

第九章 鱼藤剂.....84

第一节 鱼藤粉剂.....86

第二节 鱼藤乳剂.....87

第十章 碱性剂.....88

第一节 松脂合剂.....88

第二节 市售松脂合剂.....91

(一)液体松脂合剂.....91

(二)粉末松脂合剂.....91

第十一章 有机合成杀虫

剂.....92

第一节 二二三.....92

(一)二二三粉剂.....93

(二)可湿性二二三粉剂.....94

(三)二二三乳剂.....94

(四)二二三烟熏剂.....94

第二节 二二三混合剂及涂

抹剂.....95

一、二二三混合剂.....95

(一)二二三除虫菊粉剂.....95

(二)二二三除虫菊乳剂.....95

二、二二三涂抹剂.....95

第三节 六六六.....96

(一)六六六粉剂.....97

(二)可湿性六六六粉剂.....97

(三)六六六乳剂.....97

(四)林丹乳剂.....98

第四节 六六六溶液及混合

剂.....99

(一)六六六溶液.....99

(二)六六六除虫菊乳剂.....99

(三)六六六鱼藤乳剂.....100

(四)PB粉剂.....100

第五节 DD.....100

第六节 异狄氏剂及其类似

化合物.....101

一、异狄氏剂.....101

二、狄氏剂.....102

三、艾氏剂.....102

第七节 TEPP.....102

第八节 1605.....104

第九节 EPN.....107

(一)EPN乳剂.....107

(二)可湿性 EPN 粉剂.....108

(三)EPN 粉剂.....108

第十节 馬拉松.....108

(一)馬拉松乳剂.....109

(二)PM乳剂.....109

第十一节 地亚农.....109

第十二节 内吸性杀虫剂.....110

一、1059.....110

二、撒拉丹.....110

三、氟乙酰胺.....119

第十三节 二硝基制剂(DN 剂)	111
第十四节 CCS 剂及 Neo- supran	112
一、CCS剂(Supran,K6451).....	112
二、Neosupran.....	113
第十五节 敌螨酯.....	113
第十二章 熏蒸剂.....	114
第一节 氰酸气熏蒸.....	114
一、蒸发法.....	115
二、喷粉法.....	119
(一)氰酸钙制剂.....	119
(二)Cyano gas	120
三、液态氰酸.....	120
四、苗木熏蒸法.....	120
五、土壤熏蒸法.....	121
第二节 氯化苦.....	121
一、贮藏谷物熏蒸法.....	121
二、土壤消毒法.....	122
(一)局部消毒法.....	122
(二)苗床土消毒法.....	123
(三)土壤熏蒸法.....	123
第三节 二硫化碳.....	123
一、谷物、果实熏蒸法	124
二、土壤消毒法.....	125
第四节 福尔马林.....	125
一、种子消毒法.....	125
二、温室熏蒸法.....	126
三、土壤消毒法.....	126
第五节 溴甲烷.....	126
第十三章 除草剂.....	127
第一节 2,4-D.....	128
(一)2,4-D 钠盐.....	129
(二)2,4-D 铉盐.....	129

(三)2,4-D 酯.....	129
第二节 MCP	131
第三节 IPC.....	132
第四节 其他有机除草剂... ..	132
(一)些斯(Ses)	132
(二)CMU	132
(三)DNOC.....	133
第五节 氯酸盐.....	133
(一)氯酸钾.....	133
(二)氯酸钠.....	133
(三)Chlorcalcium	134
第六节 Ammate.....	134
第十四章 展着剂.....	135
第一节 肥皂类.....	137
第二节 松脂展着剂.....	138
第三节 硫酸化高级醇.....	138
第四节 酪素石灰.....	139
第五节 植物性展着剂.....	139
(一)海藻展着剂.....	139
(二)茶枯展着剂.....	139
(三)强农展着剂.....	140
第六节 脂肪酸酯.....	140
(一)Lino(椰子油展着剂).....	141
(二)Neten	141
第七节 磺基化合物.....	141
(一)Margarip 展着剂	141
(二)千和展着剂.....	142
第八节 非离子性界面活性 剂.....	142
(一)特制 Lino.....	142
(二)Glamin	143
(三)岩良展着剂.....	143
(四)Esterin	143
(五)山本展着剂.....	143

(六)Banno 展着剂	143
第十五章 抗生素剂	143
第一节 抗细菌性物质	144
(一)链霉素制剂	144
(二)Agrimycin	145
第二节 抗霉性物质	145

(一)Glyotoxin	145
(二)Griseofulvin	145
(三)Antimycin	145
(四)Trichomycin	145
(五)Trichoderma 粉剂	146

补 遺

新杀螨剂	147
一、Metran (梅特兰)	147
二、Kelthane	147

三、Tedion	148
四、Phencapton(CMP剂)	149
主要农药使用时间表	149

前 編 总 論

第一章 农药的概念

农药亦称农业药剂或农用药剂, 广义地说, 大凡农业上所使用的药剂都可称为农药, 但是这么一来范围就过于广泛, 和医药、工业药品、化学药品的界限不能明显区分, 因此, 普通只狭义地指专用于防治农作物病虫害的药剂而言。最近一般还把植物生长刺激剂包括进去, 但从本来的使用目的来说, 植物生长刺激剂似属于肥料的性质。因此, 本书采用狭义的农药范围, 即以杀菌剂及杀虫剂为主, 对除草剂亦有所论述。“农药”在英、美的书本上则分为杀菌剂(Fungicides)、杀虫剂(Insecticides)、除草剂(Weed killers)等, 没有综合的名词。但是最近用了一个相当的名词, 称为农艺化学 Agricultural chemicals。

第二章 农药的重要性

防治农作物病虫害的方法有多种, 大概可以分为以下几大类:

- (1) 耕地卫生 耕作, 除去被害植物, 斩伐中间寄主, 迁入密土, 改良栽培方法等。
- (2) 生物学防治法 培养抗病性品种, 利用天敌等。
- (3) 物理学防治法 温汤浸种, 烧土, 诱蛾灯等。
- (4) 化学防治法 使用农药。

如此看来, 使用农药不过是防治作物病虫害的方法之一。如

果說，防治病虫害即是使用农药那就錯了。然而从实际应用的情况看来，在防治病虫害上，使用农药是最重要的手段，其效果可靠，能应付紧急情况，使用范围广泛等。在現代农业生产集中的情况下，农药有其重要的地位。

农药的种类相当多，它的效果与病虫害的类别之間有复杂的关系；同时它对植物的药害关系頗为复杂；特别是两种以上的药剂混合使用时会发生化学变化；农药与肥料配合亦会有复杂而急剧的变化；施用的前后次序与效果也有很大关系。对这些問題不能不加以考虑。对它的效果和药害要弄得清楚明确，絕對不能疏忽大意。因此，农药的使用方法是农业技术上的困难問題，农业生产者都渴望掌握这方面的正确知識和熟练技术。

第三章 农药的分类

現今所使用的农药，种类很多，为了实际应用上的便利，根据使用目的和主要成分結合起来的分类方法，分类如下：

一、杀菌剂

(1) 銅剂 波尔多液，銅皂液，碳酸銅，硅酸銅，硫酸銅等。

(2) 汞剂 升汞，烏斯普隆，利我根，賽力散，利我根粉末，四灭散，谷仁乐生，PMF，露別隆等。

(3) 銅汞剂 三共波尔多，富士波尔多，水銀波尔多等。

(4) 銻剂 銻盐石灰液等。

(5) 有机合成剂 福尔馬林，代森鋅，卡拉生，福美特(即福美鉄)，什来特，波馬梳露(Pomasol)，阿拉散，逆性肥皂等。

(6) 抗生素剂 植物用抗生素(Phytomycin)，农用抗生素(Agrimycin)，Trichoderma 粉剂，Griseofulvin，Antimycin 等。

二、杀菌杀虫剂

(1) 硫磺剂 石灰硫磺合剂，可湿性硫磺，硫代鋅，多硫化鋅，硫磺华，硫磺粉等。

(2) 熏蒸剂 氯化苦，二硫化碳，溴甲烷等。

三、杀虫剂

(一) 接触剂

1. 矿物性接触杀虫剂

- (1) 矿油 灯油, 轻油, 机械油等。
- (2) 矿油乳剂 石油乳剂, 机械油乳剂等。
- (3) 碱性剂 松脂合剂, 苏打合剂, 粉末松脂合剂等。

2. 植物性接触杀虫剂

- (1) 除虫菊剂 除虫菊粉, 除虫菊乳剂, 除虫菊浸出液等。
- (2) 鱼藤剂 鱼藤根粉, 鱼藤乳剂等。
- (3) 烟碱剂 硫酸烟碱, 烟碱熏蒸剂, 烟草粉等。
- (4) 杂剂 桉木叶煎汁, 木藜芦煎汁, 蒜藜芦煎汁, 茶枯等。

3. 有机合成杀虫剂

- (1) 有机氯化物 二二三, 六六六, 异狄氏剂, 艾氏剂等。
- (2) 有机磷化合物 布拉丹, 1605, EPN, 馬拉松等。
- (3) 有机氮化合物 二硝基磷甲酚, DN 等。

(二) 胃毒剂

- (1) 砷剂 砷酸铅, 砷酸钙, 砷酸锰, 亚砷酸等。
- (2) 氟剂 氟铝酸钠, 氟乙酰胺, Kleifluonide。
- (3) 杂剂 百部根, Phenolthiazine 等。

(三) 熏蒸剂

- (1) 氰酸剂 氰酸钾, 氰化钠, Calcid, Cyanid 等。
- (2) 烟碱剂 游离烟碱, 烟碱粉, 烟碱熏蒸剂, 烟草浸出液, 自制烟碱熏蒸剂等。

- (3) 有机剂 氯化苦, 二硫化碳, 对位二氯苯等。

- (4) 硫磺剂 升华硫、硫磺粉等。

(四) 内吸剂 Cystox, 撒拉丹, 氟乙酰胺, 可溶性汞剂等。

四、补助剂

- (1) 展着剂 肥皂类, 松脂展着剂, 酪素石灰, 椰子油展着剂, 非离子性展着剂, 茶枯展着剂, 小麦粉, 鹿角菜, 南五味子等。

- (2) 增重剂 陶土, 酸性白土, 膨润土, 硅藻土, 滑石粉等。

(3) 避忌剂 萘, 落油等。

五、除草剂

氯酸钾, 氯酸钠, 2, 4-D, MCP, IPC, CMN等。

另外从实际的使用方法来分类, 则划分如下:

(一) 喷雾剂 波尔多液, 石灰硫磺合剂, 锌盐石灰液, 机械油乳剂, 松脂合剂, 苏打合剂, 除虫菊肥皂液, 除虫菊乳剂, 鱼藤乳剂, 硫酸烟碱, 砷酸铅石灰液, 砷酸铅展着剂液等的大部分杀菌剂。硫磺剂, 接触杀虫剂, 胃毒剂等都属于这类。

(二) 撒粉剂 升华硫, 烟草粉, 除虫菊草木灰, 赛力散, 利我根粉剂等。至于碳酸铜, 硅酸铜, 可湿性硫磺, 砷酸铅, 砷酸钙, 砷酸锰等则是撒粉和喷雾两用的。

(三) 熏蒸剂 氰酸剂, 烟碱熏蒸剂, 氯化苦, 二硫化碳, 溴甲烷等。

(四) 烟雾剂

(五) 种苗消毒剂 烏斯普隆, 利我根, PMF, 赛力散, 阿拉散, 福尔马林, Pomasol Cupperocide 等。

(六) 土壤消毒剂 氯化苦, 二硫化碳, 福尔马林, 升汞等。

以上这些药剂分类并不是绝对的, 一种药剂兼用于喷雾、撒粉、种子消毒等方面的情况并不少, 但在日本大部分农药是供喷雾用的, 最近不只在温室内而且在园艺耕地上亦相当广泛地施行喷粉。

第四章 药 害

农药必需是能够杀灭病原菌和害虫, 而不伤害农作物的物质。农药中能够扑灭病菌和害虫, 而对植物无刺激的作用也没有的物质是不存在的, 它们多数对植物显示慢性或急性的有害作用。其中如波尔多液, 铜制剂, 石灰硫磺合剂等杀菌剂; 砷剂, 氰剂等胃毒剂; 机械油乳剂, 石油乳剂, 苏打合剂, 松脂合剂等矿物性接触杀虫剂等等, 一般都容易引起药害。与上述这些相反, 如除虫菊乳剂, 烟碱剂, 鱼藤剂等植物性接触杀虫剂, 则几乎全无药害。这几种药

剂之所以偶然也发现药害，主要由于作添加剂用的肥皂，以及溶剂、乳化剂等的影响所致。

药害有慢性和急性两种：叶的灼伤，叶、嫩芽、果实等起紫色或褐色的斑点，幼弱组织的坏疽，落叶等都属于急性的药害；叶的硬化、萎缩、黄化、枝的伸长不良，着花减少等，则属于慢性的药害。砷剂、铜剂、松脂合剂等的药害都是急性的；而机械油乳剂，过量波尔多液等则是慢性的。另外硫磺合剂及汞制剂的药害，则是急性和慢性两方面的。

考察药害的起因有三种情况：(1)铜剂、砷剂等的急性药害，是由于它的离子、即水溶性铜和水溶性砷从植物的叶面渗透进去，使细胞的原形质中毒而起。(2)松脂合剂、石灰硫磺合剂、过量波尔多液等的药害，是由于它的强碱性伤害了植物表皮细胞的角质层所致。(3)机械油乳剂、石油乳剂等的药害，则除了因油分从叶面渗透而起的急性药害之外，还由于接触乳化剂后，酶的作用发生变化而引起慢性的药害。

但是这些药害会因气候情况，土壤的物理化学状态，植物的营养条件等有所差异。一般说来，在空气湿润，高温，土壤干燥、瘠薄，植物体幼弱，营养不良，发生虫害等情况下，药害会严重些；相反的在气温低、空气干燥而从根部所吸收的水分十分充足，植物体的营养很好的情况下，药害就少。有一种意见认为，从植物细胞液中的氢离子浓度与药害的关系来研究，具有强酸性细胞液的植物易受铜剂的药害，但对硫磺合剂则有强抵抗力；具有近于中性细胞液的植物对硫磺合剂的抵抗力较弱，对波尔多液抵抗力则较强。然而也有人认为只凭这个论点不可能说明药害的原因，并推论除此之外，表皮组织的物理化学特性与药害也有最深切的关系。

单独使用一种药剂时，对植物的药害比较单纯；同时使用两种以上的主剂或补助剂，或者不同种类的药剂先后施用，会引起复杂的化学变化，产生种种药害，关于这方面的問題以后在各论中詳細论述。

第五章 农药使用法

农药使用上最重要的关键是，如何发挥它的最大效果，而把药害减至最小限度。因此对调制、混合使用、撒布方法、时期、用量等的经常研究改进，就显得不可忽视了。从实际的角度来看，重要的事项有如下述：

第一节 喷雾与喷粉的比较

防治由空气传染的病害及伤害植物地上部分的害虫的方法，有喷雾、喷粉两种。喷雾法需用的劳动力较多，水的用量很大，操作效率亦较低，但单位面积所需的药量较少，并且对植物体和虫体的展着良好。在降雨较多的地方，要防止冲刷流失，当然以喷雾法为好；相反，在降雨量少，水源不方便，加上劳动力不足的地方，则以喷粉法为宜。

第二节 药剂喷雾上的注意事项

药剂喷雾方法由于杀菌剂、胃毒剂、接触剂等的种类不同而有所差异，不能一律看待。预防杀菌剂与胃毒剂有共同的特点，直接杀菌剂与接触杀虫剂则有相似的性质。

一、喷雾时期

由于预防杀菌剂以预防病害为目的，故需要在病原菌侵入植物体以前喷洒。病原菌侵入以后至发现病状的期间，亦即潜伏期，是因不同种类的病害而有差异的。梨黑斑病的潜伏期短至数小时，柑桔的黄斑病则长至两个月甚至九个月，普通病害的潜伏期则由三、四日，以至一星期左右。因此，预防杀菌剂必需在潜伏期之前进行喷雾。稻热病和黄瓜霜霉病有时施行药剂喷雾以后没有效果，因为施药时间太迟，病原菌已经侵入的缘故。但是在病原菌侵入以后喷雾也不是全无意义的，这种做法可以阻止病原菌形成孢子和孢子飞散。对小麦白粉病用石灰硫磺合剂喷雾，能够有扑灭

的效果。

杀虫剂则以扑杀害虫为目的，主要注意在害虫发生初期进行喷雾；在害虫长成或老熟以后，即使喷雾，效果也很小。如果能够 在卵期就把它杀灭，防止害虫发生当然是很好的，但虫卵的抵抗力都很强，并且杀卵剂的研究尚未到此程度，一般是在孵化后看到害虫时喷雾，但亦以在抵抗力弱的幼龄期施行效果最好。如蔬菜类的大敌地蚕（地老虎），在 1~2 龄的幼小时期用砷酸铅喷雾是容易扑灭的，长成 5~6 龄时它会避忌药剂而不吞食，或者食得很少而不容易致死。又如粉红介壳虫长至成虫时，体外被复厚蜡质，即使使用氰酸气熏蒸亦不能彻底扑灭；而在 7~8 月的幼虫期，抵抗力极弱，用松脂合剂喷雾，也能够驱除。

此外，还有适时喷雾的显著例子，如在 12 月上旬用机械油乳剂防治对石灰硫磺合剂有强抵抗力的茶黑星介壳虫，3 月中、下旬用机械油乳剂防治梨巢蛾，苹果开花期用石灰硫磺合剂防治花腐病，临近发芽期用石灰硫磺合剂加五氯苯酚钠防治柑桔疮痂病及葡萄黑痘病等。

二、药液浓度与喷雾次数

杀菌剂必须用比较低的浓度作多次喷雾，浓度超过限度时，不但没有增加效力，而且易发生药害。至于杀虫剂方面，如果用大量药剂作多次草率的喷雾，比较起来，还不如仅仅一次精细喷雾那样能够根绝害虫。粗略的喷雾不论重复几次，都会因残存害虫的再度繁殖而重新为害。

三、喷雾方法

在用预防杀菌剂及胃毒剂喷雾时，应采用压力强、喷口小的喷雾器，还应尽可能采用附有搅拌器的，喷嘴距离植物约 1 尺，使喷出的雾点微细，药液能均衡地附着在叶的表面和背面，以便药剂干了以后，形成薄膜，被复在植物上。喷雾时，如有喷不到的地方，效果就会降低。雾点如果太大，药剂要经过很长的时间才能干，容易引起药害。特别是预防杀菌剂，它 是被喷在容易受病原菌侵入的叶子背面，因此对此点更应加以注意。

植物性接触杀虫剂如硫酸烟碱、除虫菊剂、鱼藤剂等可用稍大的喷嘴,对准害虫,喷至虫体沾湿的程度。这些药剂不但对植物没有药害,而且量少了就难于使虫体十分沾湿,故必须喷相当多的药液,施用休眠期用的扑灭剂五氯苯酚钠亦相同。与其说是喷雾,还不如说是洗滌更恰当些。

喷雾管的型式,根据使用目的来选择,对水稻、小麦等大面积平面栽培的作物,选用5~7个喷嘴的喷雾管可以提高效率,对果树类立体型的植物,则以单喷嘴或3个喷嘴集中一处的型式较适当。

四、杀菌剂及杀虫剂的选择性

将杀菌剂中的铜剂和硫磺合剂作比较,对大部分病害的预防效果,以铜剂比硫磺合剂好,并且持久性大,在不发生药害的范围内以喷洒铜剂较有利;但对各种白粉病则肯定是硫磺合剂优越,铜剂几乎无效。另外柿黑星病,桃黑星病,小麦锈病等则以硫磺合剂为适当。用汞剂喷是新近的情况,它对稻热病、水稻小粒菌核病、柿炭疽病、柑桔黑点病、蔬菜白绢病等则有特效。

胃毒剂中砷酸铅和砷酸钙都有显著的选择性,前者对具有碱性胃液的鳞翅目、毛翅目等的幼虫有良好效果;后者对具有酸性胃液的鞘翅目(甲虫类)、直翅目等害虫有效。但是砷酸锰则对两方面都有一定的效果,选择性较少。

植物性接触杀虫剂中的硫酸烟碱、鱼藤和除虫菊,多数人认为它们有相同的效力,但实际上,由于害虫种类的不同,它们的效力亦有差异。硫酸烟碱对蚜虫、粘虫、潜叶蝇、潜叶蛾等的效果最好,而且有药效持久的特点;但对蜘蛛类、毛虫、青虫、浮尘子等的杀虫力,则药效很低。除虫菊剂对毛虫、青虫、浮尘子、梨军配虫、柿雀食蛾等有特效,但对蜘蛛类的效果很小,它一般是速效性的,持久性很差。鱼藤剂对蜘蛛类、猿叶虫、瓜蝇幼虫等有卓越的效果,对蚜虫,毛虫类等的效果稍差,它是迟效性的,但很确实可靠。

五、喷雾与气象的关系

杀菌剂在降雨前2~3日喷雾更为有效,理由是被风传播到植物体上的病原菌孢子在得到水分发芽之前就被杀菌剂扑灭。因