

农药科学使用指导

施伏芝 夏加发 编



中国致公出版社

农药科学使用指导

施伏芝 夏加发 编

中国致公出版社

农药科学使用指导

施伏芝 夏加发 编

*

中国致公出版社出版发行

(北京市西城区太平桥大街4号 邮编:100034)

新华书店经销

北京燕山印刷厂印刷

*

开本:787×1092 1/32 印张:5.625 字数:105千字

1998年5月第1版 1998年5月第1次印刷

印数:1—5 000册

ISBN 7—80096—059—5/S·21

定价:6.00元

目 录

绪 论	(1)
第一章 农药使用技术	(5)
第二章 农药质量检验	(38)
第三章 农药加工及其配置	(41)
第四章 杀虫剂	(47)
一、有机磷杀虫剂	(47)
二、有机氮杀虫剂	(58)
三、拟除虫菊酯类杀虫剂	(63)
四、熏蒸剂	(68)
五、植物性杀虫剂	(70)
六、微生物杀虫剂	(71)
七、特异性杀虫剂	(72)
八、混合杀虫剂	(75)
九、其他杀虫剂	(79)
第五章 杀线虫剂	(80)
第六章 杀螨剂	(84)
第七章 杀软体动物剂	(88)
第八章 杀鼠剂	(89)
第九章 杀菌剂	(93)
一、有机磷杀菌剂	(96)
二、取代苯类杀菌剂	(98)

三、杂环类杀菌剂·····	(101)
四、抗菌素·····	(109)
五、其他杀菌剂·····	(111)
六、混合杀菌剂·····	(114)
第十章 防霉保鲜剂·····	(118)
第十一章 除草剂·····	(120)
一、芽前或苗前除草剂·····	(120)
二、苗后除草剂·····	(130)
三、芽前、苗后除草剂·····	(141)
第十二章 植物生长调节剂·····	(148)
附录一 几种常用单位换算的速算法·····	(153)
附录二 农药合理使用准则·····	(155)
附录三 糖醋诱集液配方·····	(172)
附录四 对农药敏感作物表·····	(173)

绪 论

农药原为农用药剂的简称,除了肥料、医药、兽药以外,凡是对有害生物(如害虫、螨、真菌、细菌、病毒、鼠类、线虫、杂草或其它有害生物)能起到预防、消灭、忌避、不育、拒食或减轻危害以及对植物有生长调节作用的所有物质,称为农药。它也包括为提高药剂效力所加的辅助剂,目前农药不仅用于农业、林业、牧业生产上,还应用于农产品贮存、交通、卫生、环保和公共设施等方面。

根据农药的用途及成分、防治对象或作用方式机理等,分类的方法也多种多样。按照防治对象,农药可分为几大类,即杀虫剂、杀螨剂、杀线虫剂、杀鼠剂、杀菌剂、除草剂、植物生长调节剂等等。每一大类又有不同的分类方法。

杀虫剂是用来防治农、林、卫生、贮粮及畜牧等方面的害虫,使用广泛,发展快,品种较多。按其成分及来源和发展过程可分为:(一)无机杀虫剂,如砷酸钙,亚砷酸、氟化钠等,目前已基本已停止使用。(二)有机杀虫剂又可分为:①天然的有机杀虫剂,植物性的如鱼藤,除虫菊、烟草等还在应用;矿物性(如油等)。②人工合成有机杀虫剂:有机氯类杀虫剂基本上已停止生产使用;有机磷杀虫剂,此类药品种多,应用广泛;氨基甲酸酯类杀虫剂是一类高效低毒的杀虫剂,正在迅速发展;拟除虫菊酯类是一类高效、低毒、低残留,正在发展中的新型杀

虫剂,前景看好;有机氮类杀虫剂等。

按杀虫剂的作用方式或效应可分为:胃毒剂,触杀剂,熏蒸剂,内吸剂,驱避剂,不育剂,拒食剂,昆虫生长调节剂,增效剂。多数杀虫剂都兼有几种作用方式。

在昆虫毒理学上,可将杀虫剂按照其毒理作用分为:物理性毒剂,原生质毒剂,呼吸毒剂,神经毒剂等。

此外,作为杀虫剂应用的还有生物农药,这一类主要是利用能使害虫致病的真菌、细菌、病毒,通过人工大量培养,用以当作农药来防治或消灭害虫。如百僵菌等。

杀螨剂是用来防治植食性螨类的药剂,如三氯杀螨醇、三环锡等。

杀菌剂是指对真菌或细菌具有杀灭或抑制作用的药剂,用以预防和治疗作物的各种病害,其分类方法也很多。按化学成分可分为:钼制剂、硫制剂、汞制剂、砷制剂、磷制剂等;按防治作用原理可分为:保护剂、治疗剂、内吸剂等;按使用方法可分为:土壤处理剂、叶面喷洒剂,种子处理剂等。

杀线虫剂是用来防治杀灭作物根际线虫等药剂,有些杀虫剂兼有杀线虫作用。

除草剂按对植物作用的性质可分为灭生性除草剂、选择性除草剂;按杀草的作用方式可分为内吸性除草剂、触杀性除草剂;按使用方法可分为土壤处理剂、茎叶处理剂等。

植物生长调节剂是指由人工合成,具有促进、控制作物生长发育一类的具有天然植物激素作用的药剂,按其化学结构可分为烃类植物生长调节剂、三唑类植物生长调节剂、有机磷类植物生长调节剂等。

防霉保鲜剂是指能够防治农副产品霉变腐烂,和不改变

风味,保持营养和水分,耐贮存的药剂防霉剂也属杀菌剂的范畴,保鲜剂也可划为植物生长调节剂。

从现代农业观点出发,因地制宜地实行综合防治、贯彻“预防为主、综合防治”的方针,这是病虫草害防治工作的主要方向。随着现代科学技术的发展,生物防治,抗虫抗病育种、物理防治、农业技术防治及其它新技术,新途径的应用必将有更大的发展,为综合防治提供更丰富的内容,更有利于对病虫草害的控制。完全依靠农药,单独使用化学防治的方法正在逐渐减少以致将不复存在。但必须指出综合防治中化学防治今后仍占据重要地位。在农业机构化的过程中,大面积使用农药更是不可缺少的。现代化农业如不使用农药,很难达到高产的要求,这在我国一些地区及农业先进国家如美国和日本可以找到很明显的例证。但另一主面如果不合理使用农药,也会造成污染环境、毒害人畜、导致害虫产生抗药性及破坏整个农田生态系统等严重后果。根据高效、安全、经济、实用的原则,探索科学地使用农药的理论以及新方法,新途径,以便最大限度地发挥农药的作用,克服存在的困难和问题,这是现代农业不容忽视的一个重要环节。

随着农业现代化的发展,农药的大量推广使用,农民科学文化素质的提高,我国农村用药水平普遍有所提高。但是在多数地区还存在着大量农药合理使用上的问题,一是农药使用在类别和品种上的不平衡。如有的地方只知道杀虫剂,对杀菌剂和除草剂还不知道是怎么回事,一提到农药就认为是杀虫的,这样就会导致他们对一些急性突发病害束手无策,将大量的劳动力花在除草上等,有的地方长期大面积使用单一或少数几种农药,往往使害虫、病菌产生抗药性,随着抗性的增

强,用药量也在不断提高,这样就加重了对环境的污染程度,大量的有益生物被杀灭而病虫害依然猖獗,用药剂量的加大往往会超过作物的承受能力,造成药害。二是在有些地方还存在保守思想,人们不愿意或者害怕用药。这主要是宣传工作不够,技术指导不够,对一些有严格使用技术要求的农药农民不敢用。例如有些除草剂,由于使用不当,造成了药害,农民就视之如虎,哪里还敢摆布它。因此宣传和推广使用农药的工作还要深入开展下去,要充分发挥基层农技推广站的作用。

科学使用农药能取到事半功倍的效果,不仅夺取农业丰收,还能解放一批劳动力,从事经营第三产业,使农村千家万户走向健康富裕的道路。

本书编写的目的就是指导农民科学地使用农药、提高农业生产水平,增加农业收入。

第一章 农药使用技术

1. 使用农药的优缺点

在人口大幅度增加,耕地面积急剧削减的今天,农药在世界范围内越来越多地被使用。人们之所以要开发,生产推广和使用农药是因为其具有以下优点,①防治有害生物的速效性和高效性。目前有些杀虫剂能达到药到虫落的速度,多数农药对其主要防治对象防效可达90%以上,特别是病虫草害大发生而且面积广泛时,更能体现出这类救灾物资的作用。②使用农药可使农田机械化与化学化耕作措施相互配合,体现出农业现代化的特点,既节约了劳动力,又提高了生产效率,③使用农药既保产又增产,经济效益好,这也是人们使用农药的最终目的。例如施用除草剂一般可使作物增产20%~30%,最高可达50%。在病虫害发生严重的年份,使用杀菌剂、杀虫剂可有效地阻止病虫害的发展,降低损失。某些农药品种不但能防治有害生物而且还能促进农作物生长,如使用氯氰菌酯防治棉花害虫,可使棉花增产10%。目前多数农药投入与产出比为1:5~10。

显然使用农药是有许多优点的,但是在目前至将来一个很长的时期内,使用农药会带来一些负作用,主要表现为:①农药对人、畜有中毒的危险。因为目前多数农药是有毒品,在生产过程中使用过程中易造成中毒事故,少数农药在环境中

具有积累性,特别是在食物中的残留,以及对水源的污染,使用不当时,具有潜在危险性,如致畸、致癌等。②人们习惯长期连续、单一使用一种农药,易引起有害生物的抗药性,降低了防治效果,增加了防治成本,缩短了此农药的使用寿命,同时也加重了农药研究,开发等部门的压力。③农药使用不当时,能使作物产生药害,造成作物减产或绝产,还可能造成环境污染,破坏自然生态平衡。然此种种,农药在综合防治体系中,仍占有最重要的位置,既不要只看到农药的优点而认为其“万能”,也不能只看它的缺点而产生“恐惧症”,要因地制宜,权衡利弊,扬长避短,科学使用,争取将农药的不利因素降到最低限度。

2. 常用施药方法

在掌握了防治对象、发生发展规律、药剂种类及特性和施药环境因素后,欲达到良好的药效,采用哪种施药方法,如何提高施药质量,则是非常关键的。必须根据上述因素因地制宜选择施药方法,才能达到较高的防治水平。目前,单一根据剂型因素确定施药方法,有一定的片面性。

喷雾法即借助施药器械产生的压力或风力,把药液分散成细小的雾滴而均匀地沉积在目标物上。可根据单位面积所用药液量多少,来划分喷雾级别。

(1)常量喷雾的技术 常量喷雾法具有目标性强,受环境因素影响较小,使用药械简单等优点;但单位面积上施用药液量多,费工费时,需要大量水,农药利用率低,在水源不丰富的地区使用会遇到困难。常量喷雾时要将喷头对准目标物,距离目标体 0.5 米,使雾滴在受药表面上形成连续性的药膜,进行全面覆盖,以保证药效。我国目前常量喷雾普通使用工农一

16 型喷雾器,对于施用保护性杀菌剂、土壤处理剂、化学除草剂等小面积用药比较适用。

(2) 弥雾技术 这一技术是利用机器带动风机产生高速离心气流,直接将药液吹散成细小的雾滴而沉积到目标物上。弥雾法需要特殊喷头,我国多采用旋叶轮或梅花状喷头,雾滴小于常量喷雾,药效亦高于常量喷雾,用水量较少。

(3) 超低容量喷雾技术 与常量喷雾相比工效高 60~100 倍,节约农药量 10%~20%,节约防治费用 10%~30%,防治及时,效果好,不误农时,不用水。其缺点及局限性在于不适于高毒农药,受风力、风向因素影响大;需要特定机具;施药技术严格等。首先要根据风力确定有效喷幅和行走方向。操作者行走一次,雾滴飘移覆盖的宽度叫有效喷幅的宽度,两者的关系见表 1。

表 1 风速与有效喷关系

喷雾机具	风速(米/秒)*	有效喷幅(米)
东方红-18 型超低容量 喷雾机(带送风装置)	0~1	8~10
	1~2	10~15
	2~4	15~20
手持电动超低容量喷雾 器(不带送风装置)	1	3~4
	2	4~5
	3~4	5~6

* 分级换算:0 级 0~0.2 米/秒,1 级 0.3~1.5 米/秒,2 级 1.6~3.3 米/秒,3 级 3.4~5.4 米/秒

行走方向与风向垂直,最小夹角不小于 45 度。其次要确定步行速度,随着风力增大,有效喷幅变宽,雾滴密度减小。为了不影响防治效果,就得放慢行走速度,协调风速,有效喷幅和药液流量的关系。

施药量(毫升/亩)=

$$\frac{\text{药液流量(毫升/秒)}}{\text{步行速度(米/秒)} \times \text{有效喷幅(米)}} \times 666.7$$

根据试验确定的行走速度如下:东方红—18 型机每亩施药 100~150 毫升,风速不超过 3 级,行走速度 0.9~1.3 米/秒;手持电动型机每亩施药量 100~150 毫升,风速 2~3 级,行走速度 1~1.2 米/秒。

东方红—18 型机药液流量分三档,一档开度 60~80 毫升/分钟,二档开度 100~150 毫升/分钟,三档开度 150~180 毫升/分钟

超低容量喷雾注意事项:操作时,喷头距作物顶端 0.5 米,保持恒定,不能来回或上下摆动,走速要均匀;风速大于 3 级或中午上升气流大时不能喷雾,手持超低容量喷雾器无风时不能喷雾,不能逆风行走或顺风行走,喷雾应从下风头开始;不能使用高毒农药,要注意操作者的劳动保护,尽量减少身体裸露部位,以防中毒。

(4)静电喷雾技术 静电喷雾是利用载有静电高压发生器的喷头,使药液在高压输出放电管中带电,由高速旋转的雾化器甩出,成为带电的雾滴,在受液表面上均匀沉积的方法,它是根据同种电荷相斥,异种电荷相互吸引的电学原理,采用机载电源及电子元件,而设计的喷雾器具来完成的,带电雾滴在受药体表产生感应电荷而沉积于受药体表。如山西省研制的 DM—77—A 型农药静电喷雾器,引进 6 伏机载低压电源,通过静电高压发生器产生 1.3 万伏直流高压静电,使雾滴形成瞬间带电,而达到沉积。该机自重 4 千克,装药液 2 升,喷出雾滴直径为 30~50 微米,在风速 0.5~6 米/秒的条件下,进

行超低容量喷雾,单机日工效为 4~5 公顷。这种喷雾方法的优点是极大地提高农药回收率,增加农药覆盖度,比常量喷雾节约药剂 30%~50%。该施药技术在我国处于试验示范推广阶段。

(5)喷粉法 利用喷粉器具将有良好分散度的农药粉剂均匀分布到受药目标物表面。喷粉法最主要的优点是工效高,手动喷粉器一个单机日施药 1.3~2 公顷,是手动喷雾法的 10 倍;不用水,适用于大面积防治和水源缺乏的地区。其缺点是农药回收率低,一般为 20%,仅为常量喷雾的一半;另外粉尘飞扬,还能造成环境污染,使用中要注意。日本制成无飘移粉剂(即 DL 型粉剂)是一种减少飘移污染的较好途径。影响喷粉质量的因素主要是环境因素和施药机具性能。如风力超过 1 米/秒,则不能喷粉;喷粉后 24 小时内遇雨会降低药效,应注意补喷药,作物体有露水,有利于药粉附着。施药机具主要影响到喷粉量的均匀性,因此,要调整好喷粉器的性能,保证正常运转。另外,粉剂质量也是影响因素之一,但粉剂质量多属农药加工厂的问题,与喷粉法的使用技术关系不大。

(6)撒颗粒法 这一技术是利用简单的撒施工具,抛撒颗粒剂的最简单方便的施药方法。此法具有工效高,使用方便,目标性强,无微粉尘飘移等优点,适用于土壤处理,水田施药及多种作物的心叶施药(如玉米、甘蔗等的心叶喇叭口内施药)。通常撒颗粒法有平抛撒施法和工具撒施法,平抛撒施法撒粒准确,容易控制用量,但要注意劳动保护。工具撒施法主要是用勺、铲、塑料袋、瓶等甩撒,工具盛药粒后左右摆动或撒于土壤开沟内。严格禁止将快呋喃丹、涕灭威、甲拌磷等剧毒农药颗粒剂浸泡成水溶液喷雾使用。

(7)拌种法 利用拌种器或手工利用其它工具,将农药与种子混拌均匀,使种子表面均匀覆盖一层药膜,防治病虫害的一种种子处理方法。其优点是防治在病虫发生之前,可以防治地下害虫、种子带菌和土传病害。可分为干拌法和湿拌法两种,干拌法是将高浓度粉状药剂附着在种子表面,药剂随种子带入土壤中,待种子在土壤中吸水后才发挥药效。湿拌法是将种子用水浸温,然后粘上药粉,或定量药剂,加少量水后喷于种子上,边喷边拌,以保证均匀;湿拌法一般要堆闷一段时间,使药剂被种子充分吸收然后播种,更能提高药效。拌过药的种子不能做饲料或它用,拌种用的药剂多数为高浓度剂型,用药量依种子的种类、大小及防治对象而定,多为种子重量的0.2%~1%。

(8)浸种浸苗法 将种子、苗木浸泡在一定浓度下的药液中,经过一定时间浸蘸,消灭种、苗表面或存在于其内部的病菌,并防治地下害虫的危害。此法对于用药类别,用药浓度、温度和时间都要严格控制,以免伤害种子。没有经验的人要做一下预备试验,确定种子发芽率后,才能大量进行浸种、苗处理,浸过的种苗要捞出阴干后再播种和移栽。近几年对不易吸收药剂的种子采用温汤浸种法,提高种子对药剂的吸收,但要严格控制温度在20~35℃。有些药剂浸种后要用清水洗净,再阴干播种。浸苗法对植物生长调节剂的应用的比较广泛。

(9)熏蒸法 利用农药毒气来消灭有害生物的方法,其优点是能消灭隐蔽性病菌和害虫,速效性较强。其主要在密闭条件下进行,大田应用也有成功的例子,如敌敌畏防治大豆食心虫,异丙磷进行毒土撒施,土壤熏蒸防治高粱蚜。影响熏蒸效果因素很多,主要为:①药剂本身的特性,一般要求是沸点低、

比重小、蒸气压高。②被熏蒸物体表面的性质,对家药立体的吸附性能有较大影响,物体表面积越大,吸附药量亦大;毒气渗入慢,熏蒸后散气也慢。③温度升高时,药剂易于挥发,同时昆虫活动能力增强,可以提高熏蒸效果,但一般温度不超过20℃,湿度对熏蒸效果影响较小。④昆虫种类及不同发育阶段对熏蒸效果有一定影响。对药物抵抗力为老龄幼虫>卵>蛹>成虫。利用药剂进行库房熏蒸应注意以下几个问题:①熏蒸环境要密闭,目前多采用对仓库封闭法和熏蒸物体封闭法两种形式,主要目的是创造一个密闭的环境,防止毒气外逸,使毒气很快地达到有效浓度。②适当控制温度、湿度。温度过低熏蒸效果不好,温、湿度太高时易引起被熏物发霉、变质和受腐蚀等。③熏蒸作业过程中,要有专人看管,以免他人误入作业区。熏蒸完毕后,要彻底地通风散气,确认无毒气后,才能进行其他作业。

(10)毒土毒饵法 毒土法是将农药制剂与一定粒度的细干土混合均匀后,撒在地面、地面或播种沟(穴内达到防治病虫草的目的的一种施药方法,其特点是简便易行,施药迅速,适用于防治地下害虫和水田除草。毒饵法是将农药拌入害虫或鼠类等害食的饵料中,引诱其取食药饵,达到防治目的一种方法。所用饵料有鲜草、豆饼、花生饼、麦麸和炒香的秕谷等,加水少量与药剂混拌而成,所用药剂多数是胃毒剂。此法主要用于防治地下害虫、害鼠和害鸟等,施用于播种沟或作物茎基部地表,一般均在傍晚施用。

(11)土壤处理法 是针对土壤采用喷粉、喷雾、撒毒土,撒颗粒剂或土壤注射药液等,将药剂施于土表,经机械翻耕或简单混土作业,除药剂分散于耕层中,防治病虫草害的一种施

药方法。此法简单易行,受环境因素影响较小,适用于杀灭土壤中病菌和防除杂草,但用药量要准确均匀,用药量一般依土质、有机质含量或土壤含水量而定。

(12) 泼浇法 是适用于稻田施药,将药剂对入大量水,以盛器(盆、桶、勺等)泼撒于田间的一种施药方法。其特点是:①无需备土或砂粒,也不需特殊施药器械,更不需净水,可直接取田水。对药方便,气候干扰较小,工效高。②泼浇到水田的药液借水层扩散,下沉后附于土表,形成封闭层,还可在水田耙地时泼撒,对水用除草剂有利。③泼浇时水滴很大,能将在水稻植株上为害的稻螟虫击落水中,提高杀虫效果。泼浇法施药对水量要适当加大(6000~7500 升/公顷),以防分布不均匀而产生药害。

(13) 涂抹法 此法是将药剂涂抹在作物或杂草体上,通过茎叶吸收传导,达到防虫治病除草的一种方法。这是国内外都在使用的一种新技术,类似于医学上的“外科涂药”。具有省工,用水少,对作物安全,应用范围广,无飘移污染等优点。适用于棉田、果树、林木、苗圃和橡胶园等作物用药,可用毛笔、毛刷或其它手持涂抹器具作施药工具,所用药剂多数为内吸剂。如用久效磷防治棉花伏蚜时,用自制长杆毛刷蘸渍加有聚乙烯醇的久效磷药液,涂于棉茎一侧第一果枝下 5~6 厘米长。又如防治苹果树腐烂病时,刮去病部烂肉后,涂抹 40% 福美砷可湿性粉剂 30~50 倍液,然后包扎创口,达到防治目的。

(14) 注射法 即针对高大树木,果树让药液通过插入树干内的针管慢慢渗入树干内部,随水或养分上下输导,达到防治病虫害的目的,如用氧化乐果防治松干蚧时,可用木工凿或铁钉在松树干距地面 100 厘米处打孔然后注入 40% 氧化